



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI

SEZIONE RIFIUTI URBANI

- RAPPORTO AMBIENTALE -

APRILE 2008



INDICE

1.	La procedura di valutazione ambientale strategica	1
1.1.	La normativa di riferimento	1
1.2.	La normativa regionale	6
1.3.	Descrizione del processo di stesura del rapporto ambientale.....	7
1.3.1.	Descrizione del processo di partecipazione e soggetti da coinvolgere	8
2.	Analisi di contesto.....	11
2.1.	Il contesto socioeconomico	11
2.1.1.	Popolazione e istruzione.....	11
2.1.2.	Condizioni di vita	13
2.1.3.	PIL.....	15
2.1.4.	Il mercato del lavoro	15
2.1.5.	La struttura produttiva	15
2.1.6.	Turismo.....	16
2.1.7.	Ricerca e Innovazione	16
2.2.	Il contesto ambientale	16
2.2.1.	Aria, rumore e campi elettromagnetici.....	16
2.2.2.	Clima	21
2.2.3.	Acqua	25
2.2.4.	Suolo	28
2.2.5.	Biodiversità e aree naturali	34
2.2.6.	Paesaggio e beni culturali.....	36
2.2.7.	Sistemi produttivi e rischio tecnologico	38
2.2.8.	Energia	40
2.2.9.	Trasporti	42
2.3.	Rifiuti	45
2.3.1.	I rifiuti urbani	45
2.3.2.	Rifiuti speciali	69
3.	Analisi dei contenuti del Piano.....	72
3.1.	Individuazione degli obiettivi strategico-gestionali e ambientali da perseguire.....	72
3.2.	Descrizione degli scenari evolutivi e loro comparazione	77
3.2.1.	Ipotesi di Piano.....	77
3.2.2.	Fabbisogno impiantistico a regime	80
3.2.3.	Articolazione degli scenari impiantistici.....	87
3.2.4.	Individuazione dello scenario di Piano sulla base di considerazioni economiche ed energetico-ambientali.....	91
3.3.	L'individuazione dello scenario di Piano	103
3.4.	La procedura per la localizzazione degli impianti.....	104
3.4.1.	Principi generali e modalità di applicazione dei criteri.....	104
3.4.2.	Fattori escludenti per l'ubicazione degli impianti (analisi di I Fase)	105
3.4.3.	Fattori limitanti per l'ubicazione degli impianti (analisi di II Fase)	105
3.4.4.	Fattori preferenziali per l'ubicazione degli impianti (analisi di III Fase).....	106



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

4.	ANALISI DELLA COERENZA verticale, orizzontale e intrinseca delle azioni di Piano....	108
4.1.	Analisi della coerenza verticale	108
4.2.	Analisi della coerenza orizzontale	113
4.2.1.	Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti speciali.....	114
4.2.2.	Piano paesaggistico regionale	115
4.2.3.	Riforma degli Enti Locali	116
4.2.4.	Piano regionale dei trasporti	116
4.2.5.	Piano energetico ambientale regionale	118
4.2.6.	Programma di sviluppo rurale	119
4.2.7.	Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente	120
4.2.8.	Piano forestale ambientale regionale	121
4.2.9.	Piano di tutela delle acque.....	122
4.2.10.	Piano di assetto idrogeologico.....	123
4.2.11.	Piano di bonifica dei siti inquinati	124
4.2.12.	Disciplina delle aree tutelate	125
4.2.13.	Piano regionale di sviluppo turistico sostenibile.....	126
4.2.14.	Sintesi degli elementi di coerenza	127
4.3.	Analisi della coerenza intrinseca.....	127
5.	Valutazione degli effetti di Piano e di eventuali misure di mitigazione degli impatti	134
5.1.	Scelta degli indicatori	134
5.2.	Confronto fra lo stato attuale (scenario 0) e lo scenario di Piano	138
5.3.	Mitigazione degli impatti residui.....	155
5.3.1.	La macro-fase della raccolta e del trasporto dei rifiuti dai luoghi di produzione sino agli impianti di trattamento/smaltimento/recupero	156
5.3.2.	La macro-fase del trattamento/smaltimento/recupero dei rifiuti presso i relativi impianti.....	157
6.	Individuazione delle modalità di monitoraggio degli effetti ambientali del Piano. ...	161



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

1. LA PROCEDURA DI VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

1.1. La normativa di riferimento

La direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001 introduce l'obbligo di valutazione ambientale per tutti i piani e programmi che possono avere effetti significativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale.

La direttiva è stata recepita a livello nazionale dalla parte II del D. Lgs. n. 152 del 2006, recentemente modificato dal D. Lgs. n. 4 del 2008. La valutazione ambientale strategica è una valutazione preventiva integrata degli impatti ambientali derivanti dalle attività di pianificazione e programmazione dell'uomo e ha la finalità di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione e approvazione di detti piani e programmi, assicurando che essi siano coerenti e contribuiscano alle condizioni per uno sviluppo sostenibile.

L'art. 5 del D. Lgs. n. 152/2006 definisce la valutazione ambientale strategica di piani e programmi, il processo che comprende, secondo le disposizioni di cui al titolo II della seconda parte del medesimo decreto, lo svolgimento di una verifica di assoggettabilità, l'elaborazione del rapporto ambientale, lo svolgimento di consultazioni, la valutazione del piano o del programma, del rapporto e degli esiti delle consultazioni, l'espressione di un parere motivato, l'informazione sulla decisione ed il monitoraggio.

La fase di valutazione è effettuata durante la fase preparatoria del piano o del programma ed anteriormente alla sua approvazione o all'avvio della relativa procedura legislativa. Essa è preordinata a garantire che gli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione di detti piani e programmi siano presi in considerazione durante la loro elaborazione e prima della loro approvazione. La VAS costituisce per i piani e programmi a cui si applica, parte integrante del procedimento di adozione ed approvazione. I provvedimenti amministrativi di approvazione adottati senza la previa valutazione ambientale strategica, ove prescritta, sono annullabili per violazione di legge.

Il medesimo articolo 5 definisce:

- autorità competente, la pubblica Amministrazione cui compete l'adozione del provvedimento di verifica di assoggettabilità del piano o programma e l'elaborazione del parere motivato; l'autorità competente, al fine di promuovere l'integrazione degli obiettivi di sostenibilità ambientale nelle politiche settoriali ed il rispetto degli obiettivi, dei piani e dei programmi ambientali, nazionali ed europei:
 - a) esprime il proprio parere sull'assoggettabilità delle proposte di piano o di programma alla valutazione ambientale strategica;
 - b) collabora con l'autorità proponente al fine di definire le forme ed i soggetti della consultazione pubblica, nonché l'impostazione ed i contenuti del rapporto ambientale e le modalità di monitoraggio;



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- c) esprime, tenendo conto della consultazione pubblica e dei pareri dei soggetti competenti in materia ambientale, un proprio parere motivato sulla proposta di piano e di programma e sul rapporto ambientale nonché sull'adeguatezza del piano di monitoraggio, anche con riferimento alla sussistenza delle risorse finanziarie;
- autorità procedente, la pubblica Amministrazione che elabora il piano o programma soggetto alla VAS, ovvero nel caso in cui il soggetto che predispone il piano o programma sia un diverso soggetto pubblico o privato, la pubblica Amministrazione che recepisce, adotta o approva il piano o programma; la VAS è avviata dall'autorità procedente contestualmente al processo di formazione del piano o programma;
 - soggetti competenti in materia ambientale, le pubbliche Amministrazioni e gli Enti pubblici che, per le loro specifiche competenze o responsabilità in campo ambientale, possono essere interessate agli impatti sull'ambiente dovuti all'attuazione di piani o programmi;
 - pubblico, una o più persone fisiche o giuridiche nonché, ai sensi della legislazione vigente, le associazioni, le organizzazioni o i gruppi di tali persone;
 - pubblico interessato, il pubblico che subisce o può subire gli effetti delle procedure decisionali in materia ambientale o che ha un interesse in tali procedure; ai fini di tale definizione le organizzazioni non governative che promuovono la protezione dell'ambiente e che soddisfano i requisiti previsti dalla normativa statale vigente, nonché le organizzazioni sindacali maggiormente rappresentative, sono considerate come aventi interesse.

L'art. 6 del D. Lgs. n. 152/2006 prescrive lo svolgimento della valutazione ambientale strategica per tutti i piani e i programma che sono elaborati per la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli, nonché per quelli, in considerazione dei possibili impatti sulle finalità di conservazione dei siti designati come ZPS e SIC, per i quali si ritiene necessaria una valutazione d'incidenza ai sensi dell'articolo 5 del D.P.R. 8.9.1997, n. 357. L'art. 10 del Testo Unico precisa, inoltre, che la procedura di VAS comprende le procedure di valutazione d'incidenza di cui all'articolo 5 del predetto D.P.R. n. 357/1997; a tal fine, viene precisato che il rapporto ambientale deve contenere gli elementi di cui all'allegato G dello stesso decreto n. 357 del 1997 e che la valutazione dell'autorità competente deve estendersi alle finalità di conservazione proprie della valutazione d'incidenza, oppure dovrà dare atto degli esiti della valutazione di incidenza. Le modalità di informazione del pubblico danno specifica evidenza della integrazione procedurale.

Dall'art. 12 all'art. 18 del D. Lgs. n. 152/2006 vengono descritte le fasi della procedura di VAS.

All'art. 12 viene descritta la fase di verifica di assoggettabilità. In tale fase l'autorità procedente trasmette all'autorità competente, su supporto cartaceo ed informatico, un rapporto preliminare comprendente una descrizione del piano o programma e le informazioni necessarie alla verifica dei potenziali impatti significativi



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

sull'ambiente derivati dall'attuazione del piano o programma, facendo riferimento ai criteri dell'allegato I del decreto. L'autorità competente in collaborazione con l'autorità procedente, individua i soggetti competenti in materia ambientale da consultare e trasmette loro il documento preliminare per acquisirne il parere, da inviarsi entro 30 giorni all'autorità competente ed all'autorità procedente. Salvo quanto diversamente concordato dall'autorità competente con l'autorità procedente, l'autorità competente, sulla base degli elementi di cui all'allegato I del decreto e tenuto conto delle osservazioni pervenute, verifica se il piano o programma possa avere impatti significativi sull'ambiente. L'autorità competente, sentita l'autorità procedente, tenuto conto dei contributi pervenuti, entro 90 giorni dalla trasmissione del Piano, emette il provvedimento di verifica assoggettando o escludendo il piano o il programma dalla VAS e, se del caso, definendo le necessarie prescrizioni. Il risultato della verifica di assoggettabilità, comprese le motivazioni, deve essere reso pubblico.

La fase successiva consiste nella redazione del rapporto ambientale. Sulla base di un rapporto preliminare, o di scoping, sui possibili impatti ambientali significativi dell'attuazione del piano o programma, il proponente e/o l'autorità procedente entrano in consultazione, sin dai momenti preliminari dell'attività di elaborazione del piano o programma, con l'autorità competente e gli altri soggetti competenti in materia ambientale, al fine di definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel rapporto ambientale. La consultazione, salvo quanto diversamente concordato, si conclude entro 90 giorni.

La redazione del rapporto ambientale spetta al proponente o all'autorità procedente, e lo stesso costituisce parte integrante del piano o del programma e ne accompagna l'intero processo di elaborazione ed approvazione. Nel rapporto ambientale debbono essere individuati, descritti e valutati gli impatti significativi che l'attuazione del piano o del programma proposto potrebbe avere sull'ambiente e sul patrimonio culturale, nonché le ragionevoli alternative che possono adottarsi in considerazione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o del programma stesso.

L'allegato VI al decreto riporta le informazioni da fornire nel rapporto ambientale a tale scopo, nei limiti in cui possono essere ragionevolmente richieste, tenuto conto del livello delle conoscenze e dei metodi di valutazione correnti, dei contenuti e del livello di dettaglio del piano o programma. Per evitare duplicazioni della valutazione, possono essere utilizzati, se pertinenti, approfondimenti già effettuati ed informazioni ottenute nell'ambito di altri livelli decisionali o altrimenti acquisite in attuazione di altre disposizioni normative. I contenuti da fornire nel rapporto ambientale sono:

- a) illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del piano o programma e del rapporto con altri pertinenti piani o programmi;
- b) aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o del programma;



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- c) caratteristiche ambientali, culturali e paesaggistiche delle aree che potrebbero essere significativamente interessate;
- d) qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al piano o programma, ivi compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, culturale e paesaggistica, quali le ZPS, i SIC, e i territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità, di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228;
- e) obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al piano o al programma, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale;
- f) possibili impatti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori. Devono essere considerati tutti gli impatti significativi, compresi quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi;
- g) misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali impatti negativi significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del piano o programma;
- h) sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o difficoltà derivanti dalla novità dei problemi e delle tecniche per risolverli) nella raccolta delle informazioni richieste;
- i) descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio e controllo degli impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del piano o programma proposto definendo, in particolare, le modalità di raccolta dei dati e di elaborazione degli indicatori necessari alla valutazione degli impatti, la periodicità della produzione di un rapporto illustrante i risultati della valutazione degli impatti e le misure correttive da adottare;
- j) sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti.

La proposta di piano o di programma è comunicata, anche secondo modalità concordate, all'autorità competente. La comunicazione comprende il rapporto ambientale e una sintesi non tecnica dello stesso. La proposta di piano o programma ed il rapporto ambientale sono altresì messi a disposizione dei soggetti competenti in materia ambientale e del pubblico interessato affinché questi abbiano l'opportunità di esprimersi. La documentazione è in particolare depositata presso gli uffici dell'autorità procedente, dell'autorità competente, e presso gli uffici della Regione e delle Province il cui territorio risulti anche solo parzialmente interessato dal piano o programma o dagli impatti della sua attuazione. Inoltre la stessa è pubblicata presso i siti web dell'autorità procedente e di quella competente.

Contestualmente alla comunicazione all'autorità competente, l'autorità procedente cura la pubblicazione di un avviso nella GURI o nel Bollettino ufficiale della Regione. Dalla data di pubblicazione dell'avviso



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

decorrono i tempi dell'esame istruttorio e della valutazione. L'avviso deve contenere: il titolo della proposta di piano o di programma, il proponente, l'autorità procedente, l'indicazione delle sedi ove può essere presa visione del piano o programma e del rapporto ambientale e delle sedi dove si può consultare la sintesi non tecnica. Entro 60 giorni dalla pubblicazione dell'avviso, chiunque può prendere visione della proposta di piano o programma e del relativo rapporto ambientale e presentare proprie osservazioni, anche fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi. Ai sensi dell'art. 15 del D. Lgs. n. 152/2006, l'autorità competente, in collaborazione con l'autorità procedente, svolge le attività tecnico-istruttorie, acquisisce e valuta tutta la documentazione presentata, nonché le osservazioni, obiezioni e suggerimenti inoltrati ai sensi dell'articolo 14 ed esprime il proprio parere motivato entro il termine di 90 giorni. L'autorità procedente, in collaborazione con l'autorità competente, provvede, ove necessario, alla revisione del piano o programma alla luce del parere motivato, espresso prima della presentazione del piano o programma per l'adozione o approvazione.

Successivamente il piano o programma ed il rapporto ambientale, insieme con il parere motivato e la documentazione acquisita nell'ambito della consultazione, sono trasmessi all'organo competente all'adozione o approvazione del piano o programma. La decisione finale è pubblicata nella GURI o nel Bollettino ufficiale della Regione con l'indicazione della sede ove si possa prendere visione del piano o programma adottato e di tutta la documentazione oggetto dell'istruttoria. Sono inoltre rese pubbliche, anche attraverso la pubblicazione sui siti web della autorità interessate:

- il parere motivato espresso dall'autorità competente;
- una dichiarazione di sintesi in cui si illustra in che modo le considerazioni ambientali sono state integrate nel piano o programma e come si è tenuto conto del rapporto ambientale e degli esiti delle consultazioni, nonché le ragioni per le quali è stato scelto il piano o il programma adottato, alla luce delle alternative possibili che erano state individuate;
- le misure adottate in merito al monitoraggio.

Il monitoraggio, in particolare, assicura il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi approvati e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e da adottare le opportune misure correttive. Il monitoraggio è effettuato avvalendosi del sistema delle ARPA. Il piano o programma individua le responsabilità e la sussistenza delle risorse necessarie per la realizzazione e gestione del monitoraggio. Delle modalità di svolgimento del monitoraggio, dei risultati e delle eventuali misure correttive adottate è data adeguata informazione attraverso i siti web dell'autorità competente e dell'autorità procedente e delle Agenzie interessate. Le informazioni raccolte attraverso il monitoraggio sono tenute in conto nel caso di eventuali modifiche al piano o programma e comunque sempre incluse nel quadro conoscitivo dei successivi atti di pianificazione o programmazione.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

1.2. La normativa regionale

Nello specifico, ai sensi dell'art. 6, comma 2, lettera a) del D. Lgs. n. 152/2006 il Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani è da sottoporre alla valutazione ambientale strategica, ed in particolare, ai sensi dell'art. 7 dello stesso decreto, alla VAS in sede regionale in quanto l'approvazione del medesimo Piano compete alla Regione Sardegna. La Giunta regionale, con la deliberazione n. 38/32 del 2 Agosto 2005, ha attribuito al Servizio Sostenibilità Ambientale e Valutazione Impatti (SAVI) dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente le funzioni di coordinamento per la valutazione ambientale strategica di piani e programmi; pertanto il Servizio SAVI è stato individuato come l'autorità competente per la procedura di VAS in sede regionale.

Per la diffusione delle informazioni si farà ricorso alla pubblicazione nel sito internet della Regione e nel BURAS. Il processo di valutazione ambientale strategica del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani, tenuto conto delle indicazioni normative che discendono dal D. Lgs. n. 152/2006, è articolato nelle seguenti fasi:

Fase	Obiettivo	Modalità	Soggetti coinvolti	Tempi
Orientamento e impostazione del processo di V.A.S. (scoping)	Informazione e acquisizione di contributi sul rapporto di scoping	Invio del documento di <i>scoping</i> ai soggetti competenti in materia ambientale con richiesta di integrazioni e contributi	Soggetti competenti in materia ambientale	25 Febbraio 2008
		Organizzazione di un incontro di <i>scoping</i> . Oltre che durante l'incontro, i soggetti competenti in materia ambientale potranno fornire il proprio contributo attraverso note scritte		
Adozione del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani				Prima decade di Aprile 2008
Consultazioni (Informazione e acquisizione delle integrazioni sul rapporto ambientale e sul Piano)	Raccolta di osservazioni e integrazioni sui contenuti del Piano e del rapporto ambientale	Informazione del pubblico attraverso la pubblicazione dei documenti sul sito internet della RAS e la pubblicazione nel BURAS di un avviso con l'indicazione delle sedi ove verrà depositata e potrà essere presa visione della documentazione integrale	Tutto il pubblico	Aprile, Maggio, Giugno 2008
		Invio del rapporto ambientale e della proposta di Piano ai soggetti competenti in materia ambientale e agli enti e organismi del pubblico interessato	Enti e organismi del pubblico interessato e soggetti competenti in materia ambientale	
		Organizzazione di giornate informative per la presentazione e discussione del rapporto e l'acquisizione di contributi e integrazioni		
Approvazione definitiva del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani				Fine Giugno 2008
Informazione sul rapporto ambientale definitivo e sul Piano adottato	Condivisione con il pubblico e le autorità ambientali dei documenti definitivi contenenti le integrazioni apportate in seguito al processo di partecipazione	Sul sito internet della RAS verranno pubblicati <ul style="list-style-type: none"> - il rapporto ambientale - il Piano e il provvedimento di adozione - la dichiarazione di sintesi non tecnica - le misure adottate per il monitoraggio 	Tutto il pubblico	Prima decade di Luglio 2008



1.3. Descrizione del processo di stesura del rapporto ambientale

In data 25 Febbraio 2008, si è tenuta la conferenza di servizi, alla presenza dei soggetti competenti in materia ambientale, per la valutazione del rapporto preliminare di scoping, affinché gli stessi potessero dare il loro contributo circa:

- la completezza e l'adeguatezza degli indicatori proposti per l'analisi territoriale;
- la completezza del quadro programmatico di riferimento;
- la correttezza della ricostruzione degli obiettivi di sostenibilità;
- la completezza dell'elenco dei soggetti competenti in materia ambientale da coinvolgere;
- i contenuti del rapporto ambientale;
- ogni altro aspetto ritenuto d'interesse.

A seguito del recepimento delle osservazioni formulate nell'ambito della predetta conferenza e di quelle pervenute in forma scritta, si è proceduto alla stesura del presente rapporto ambientale del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione dei rifiuti urbani. La fase di stesura del rapporto è stata articolata attraverso:

1. l'analisi di contesto.

Tale fase è passata attraverso la scelta di adeguati indicatori socio-economici e ambientali che permettono di descrivere il contesto territoriale in cui si dovranno attuare le azioni di Piano;

2. l'analisi dei contenuti del Piano.

Tale fase è passata attraverso lo svolgimento delle seguenti azioni:

- l'individuazione degli obiettivi strategico-gestionali e ambientali da perseguire;
- la descrizione degli scenari evolutivi e la loro comparazione;
- l'individuazione dello scenario di Piano;
- i criteri per la localizzazione degli impianti;

3. l'analisi della coerenza verticale, orizzontale e intrinseca delle azioni di Piano.

Tale fase ha riguardato la valutazione di coerenza dei contenuti del Piano con i riferimenti normativi assunti e con i contenuti di Piani e programmi regionali in materia ambientale, nonché la coerenza delle azioni di Piano rispetto agli obiettivi prefissati;

4. la valutazione degli effetti di Piano e di eventuali misure di mitigazione degli impatti.

In tale fase, attraverso la comparazione fra lo stato attuale e lo scenario di Piano al 2012, comparazione svolta tramite opportuni indicatori di confronto, è stato possibile valutare gli effetti del Piano in relazione al raggiungimento degli obiettivi preposti; inoltre, in tale fase vengono esplicitati gli effetti critici ambientali prodotti dalle azioni di Piano, e alle quali si dovrà cercare di porre rimedio tramite la proposta di adeguate misure di mitigazione;

5. l'individuazione delle modalità di monitoraggio degli effetti ambientali del Piano.

In tale fase sono stati proposti gli indicatori di monitoraggio per valutare, nel tempo, l'efficacia delle azioni di Piano al fine del conseguimento degli obiettivi prefissati e l'efficacia di eventuali misure di



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

mitigazione proposte nella precedente fase;

6. l'elaborazione della sintesi non tecnica.

La tabella seguente riporta, di seguito, la corrispondenza tra il contenuto dell'Allegato VI alla parte II del D.

Lgs. n. 152/2006 e il presente rapporto ambientale:

Allegato VI D Lgs. 152/2006	Rapporto Ambientale per la VAS del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani
illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del piano o programma e del rapporto con altri pertinenti piani o programmi;	capitolo 3 – analisi dei contenuti del Piano capitolo 4 – analisi della coerenza verticale, orizzontale e intrinseca delle azioni di Piano
aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o del programma;	capitolo 2 – analisi di contesto
caratteristiche ambientali, culturali e paesaggistiche delle aree che potrebbero essere significativamente interessate;	capitolo 2 – analisi di contesto
qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al piano o programma, ivi compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, culturale e paesaggistica, quali le ZPS, i SIC, e i territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità, di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.	capitolo 2 – analisi di contesto
obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al piano o al programma, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale;	capitolo 4 – analisi della coerenza verticale, orizzontale e intrinseca delle azioni di Piano
possibili impatti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori. Devono essere considerati tutti gli impatti significativi, compresi quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi;	capitolo 5 – valutazione degli effetti di Piano e di eventuali misure di mitigazione degli impatti
misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali impatti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano o del programma;	capitolo 5 – valutazione degli effetti di Piano e di eventuali misure di mitigazione degli impatti
sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o difficoltà derivanti dalla novità dei problemi e delle tecniche per risolverli) nella raccolta delle informazioni richieste;	capitolo 3 – analisi dei contenuti del Piano
descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio e controllo degli impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del piano o del programma proposto definendo, in particolare, le modalità di raccolta dei dati e di elaborazione degli indicatori necessari alla valutazione degli impatti, la periodicità della produzione di un rapporto illustrante i risultati della valutazione degli impatti e le misure correttive da adottare;	capitolo 6 - individuazione delle modalità di monitoraggio degli effetti ambientali del Piano
sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti	Allegato A - Sintesi non tecnica

1.3.1. Descrizione del processo di partecipazione e soggetti da coinvolgere

Costituiscono elementi fondamentali nella procedura di VAS il coinvolgimento e la partecipazione dei soggetti competenti in materia ambientale e del pubblico interessato, nell'assunzione di decisioni attinenti l'integrazione delle considerazioni ambientali nel Piano nel corso della redazione.

In particolare il D. Lgs. n. 152/2006 definisce soggetti competenti in materia ambientale: *“le pubbliche amministrazioni e gli enti pubblici che, per le loro specifiche competenze o responsabilità in campo ambientale, possono essere interessate agli impatti sull'ambiente dovuti all'attuazione dei piani, programmi o*



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

progetti". In questa definizione rientrano quindi gli Enti pubblici competenti per il rilascio di autorizzazioni e per i controlli ambientali relativi a settori che possono in qualche modo essere interessati dal Piano. Per il caso specifico del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani, i soggetti competenti in materia ambientale da coinvolgere coincidono con l'Assessorato Regionale all'Urbanistica, gli Assessorati all'Ambiente delle Province sarde, l'Agenzia regionale per la Protezione dell'Ambiente e i Servizi dell'Assessorato della Difesa dell'ambiente tutela della natura, tutela delle acque e tutela del suolo e politiche forestali.

Il pubblico interessato è invece composto da *"il pubblico che subisce o può subire gli effetti delle procedure decisionali in materia ambientale o che ha un interesse in tali procedure; ai fini della presente definizione le organizzazioni non governative che promuovono la protezione dell'ambiente e che soddisfano i requisiti previsti dalla normativa statale vigente, nonché le organizzazioni sindacali maggiormente rappresentative, sono considerate come aventi interesse"*.

Un elenco non esaustivo delle tipologie di interlocutori potenziali che verranno coinvolte nel processo partecipativo è composto dai seguenti: Consiglio delle autonomie locali, associazioni ambientaliste, associazioni di consumatori, soggetti titolari degli impianti di trattamento dei rifiuti esistenti, rappresentanti del settore agricolo e forestale.

Nella fase di *scoping*, si è ritenuto di coinvolgere i soggetti competenti in materia ambientale in ambito essenzialmente tecnico, mediante una conferenza dei servizi per l'esame del rapporto preliminare di *scoping*. Il pubblico è stato unicamente informato dell'avvio della fase di *scoping* attraverso la pubblicazione del rapporto preliminare sul sito internet della Regione Sardegna.

I soggetti competenti in materia ambientale nonché gli enti e i soggetti del pubblico interessato verranno coinvolti nella fase di consultazione, per la raccolta di osservazioni e integrazioni sui contenuti del Piano e del rapporto ambientale. A ciascuno dei soggetti individuati per la consultazione verranno inviati i documenti con la richiesta di pareri e contributi scritti. Verranno successivamente organizzati degli incontri, per la presentazione e discussione del rapporto e l'acquisizione di contributi e integrazioni, sul territorio regionale (uno per Provincia) e incontri tesi ad approfondire specifici aspetti tematici, che verranno gestiti con metodologie atte a facilitare la partecipazione. Contestualmente verrà pubblicato un avviso sul Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna con l'indicazione delle sedi ove può essere presa visione della proposta di Piano e del rapporto ambientale e delle sedi dove si può consultare la sintesi non tecnica. La proposta di Piano, il rapporto ambientale e la sintesi non tecnica saranno resi disponibili presso gli uffici dell'autorità procedente e dell'autorità competente e nel sito web della Regione.

I soggetti competenti in materia ambientale, gli enti e i soggetti del pubblico interessato e il pubblico più ampio verranno informati tramite il sito internet della Regione Sardegna dei documenti definitivi approvati e delle integrazioni apportate in seguito al processo di partecipazione. Sul predetto sito verranno pubblicati il



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

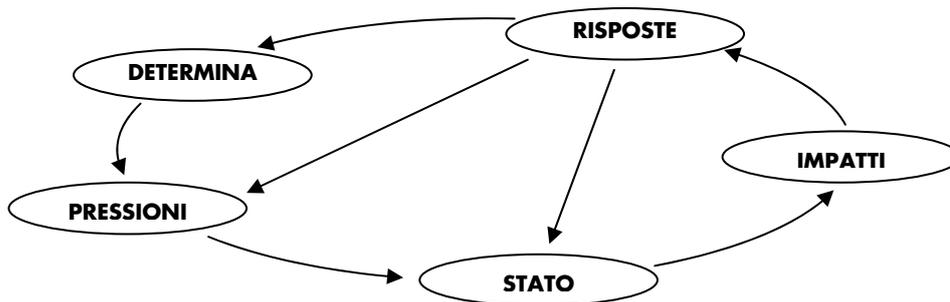
rapporto ambientale, il Piano di gestione dei rifiuti urbani e il relativo provvedimento di adozione unitamente alla dichiarazione di sintesi, che illustra in che modo le considerazioni ambientali sono state integrate nel Piano e come si è tenuto conto dei risultati delle consultazioni, nonché le ragioni per le quali è stato scelto il Piano adottato, alla luce delle alternative possibili che erano state individuate e le misure adottate per il monitoraggio e il parere motivato espresso dall'autorità competente.

La decisione finale sarà inoltre pubblicata nel Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna con l'indicazione della sede ove si possa prendere visione del Piano adottato e di tutta la documentazione oggetto dell'istruttoria.



2. ANALISI DI CONTESTO

In questo capitolo è riportata l'analisi del contesto socio-economico e ambientale nel quale si inseriscono le azioni previste dal Piano regionale di gestione dei rifiuti. Per ogni tematismo viene descritta, attraverso opportuni indicatori, la situazione della componente ambientale. La metodologia adoperata ai fini della classificazione degli indicatori è stata definita secondo il modello DPSIR definito dall'Agencia Europea per l'Ambiente, schematicamente rappresentato dal grafico seguente:



Il modello finale risulta quindi costituito dalle seguenti tipologie di indicatori:

determinanti: rappresentano le cause primarie delle pressioni sull'ambiente, come ad esempio la popolazione e le attività antropiche (industria, agricoltura, rischi tecnologici, traffico stradale, ecc.);

pressioni: sono provocate dalle determinanti (emissioni in atmosfera, prelievo di risorse, produzione di rifiuti, ecc.);

indicatori di stato: servono per la valutazione della situazione ambientale in atto;

impatti: derivano dalle pressioni esercitate sull'ambiente (associazione causa-effetto) e comprendono gli effetti su popolazione ed ecosistemi (es. rischio idraulico, dissesto idrogeologico, ecc.);

risposte: sono tutti quegli interventi ed azioni (leggi, direttive, prescrizioni tecniche, ecc.) adottati al fine di mitigare o annullare gli impatti.

La mappa della metainformazione è riportata nell'allegato I al Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani.

2.1. Il contesto socioeconomico

2.1.1. Popolazione e istruzione

Popolazione

Al 1.1.2006 la popolazione regionale si è attestata a 1.655.677 abitanti con una densità abitativa di circa 69 ab/km², con il 75% della popolazione concentrato nelle Province di Cagliari e Sassari. La distribuzione della popolazione per classi di età è sostanzialmente in linea con il dato medio nazionale: nell'arco temporale compreso tra il 2000 e il 2005 si evidenzia una concentrazione della popolazione nella fascia d'età compresa tra i 25 e i 44 anni.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

REGIONI E RIPARTIZIONI	Classi di età									Indice di vecchiaia
	0	1-4	5-9	10-14	15-24	25-44	45-64	65 e oltre	Totale	
Piemonte	36.829	146.679	179.417	176.174	375.379	1.290.052	1.163.189	974.014	4.341.733	180,67
Valle d'Aosta	1.155	4.586	5.563	5.110	10.754	39.029	32.749	25.032	123.978	152,50
Lombardia	91.751	360.283	428.959	411.137	865.186	3.013.587	2.462.417	1.841.882	9.475.202	142,55
Trentino-Alto Adige	10.536	42.454	54.079	52.008	102.167	305.743	244.039	174.102	985.128	109,45
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>5.373</i>	<i>21.578</i>	<i>28.041</i>	<i>27.074</i>	<i>53.348</i>	<i>152.311</i>	<i>114.911</i>	<i>80.014</i>	<i>482.650</i>	<i>97,50</i>
<i>Trento</i>	<i>5.163</i>	<i>20.876</i>	<i>26.038</i>	<i>24.934</i>	<i>48.819</i>	<i>153.432</i>	<i>129.128</i>	<i>94.088</i>	<i>502.478</i>	<i>122,17</i>
Veneto	45.933	180.502	220.405	211.077	440.993	1.507.818	1.222.649	908.936	4.738.313	138,15
Friuli-Venezia Giulia	10.022	39.956	48.396	46.821	98.961	361.778	329.832	272.512	1.208.278	187,69
Liguria	11.848	47.706	58.700	59.833	123.481	447.860	433.840	426.866	1.610.134	239,70
Emilia-Romagna	38.101	148.317	172.229	163.432	340.572	1.290.101	1.083.404	951.401	4.187.557	182,23
Toscana	30.940	121.345	144.020	142.835	311.235	1.075.640	953.418	840.439	3.619.872	191,38
Umbria	7.648	29.080	35.295	36.179	81.771	253.022	222.844	202.039	867.878	186,72
Marche	13.369	52.933	66.072	67.466	147.350	452.555	383.965	345.099	1.528.809	172,69
Lazio	49.308	199.611	238.324	249.639	534.155	1.652.019	1.367.526	1.014.196	5.304.778	137,63
Abruzzo	11.134	44.279	56.855	62.591	141.081	387.471	324.173	277.723	1.305.307	158,83
Molise	2.501	10.236	14.050	16.061	36.579	92.188	78.796	70.496	320.907	164,53
Campania	61.824	258.128	330.908	363.936	780.728	1.770.942	1.337.978	886.485	5.790.929	87,36
Puglia	38.254	160.165	211.396	231.109	512.226	1.228.910	986.409	703.049	4.071.518	109,69
Basilicata	4.855	21.230	28.194	31.772	73.321	175.576	141.192	117.946	594.086	137,07
Calabria	18.246	74.807	98.926	113.953	264.727	589.865	477.350	366.541	2.004.415	119,81
Sicilia	49.763	202.972	261.111	297.638	641.908	1.466.295	1.195.641	901.884	5.017.212	111,14
Sardegna	13.142	53.421	68.844	77.573	189.405	523.823	437.776	291.693	1.655.677	136,96
Nord	246.175	970.483	1.167.748	1.125.592	2.357.493	8.255.968	6.972.119	5.574.745	26.670.323	158,82
Nord-ovest	141.583	559.254	672.639	652.254	1.374.800	4.790.528	4.092.195	3.267.794	15.551.047	161,31
Nord-est	104.592	411.229	495.109	473.338	982.693	3.465.440	2.879.924	2.306.951	11.119.276	155,43
Centro	101.265	402.969	483.711	496.119	1.074.511	3.433.236	2.927.753	2.401.773	11.321.337	161,84
Mezzogiorno	199.719	825.238	1.070.284	1.194.633	2.639.975	6.235.070	4.979.315	3.615.817	20.760.051	109,91
Sud	136.814	568.845	740.329	819.422	1.808.662	4.244.952	3.345.898	2.422.240	14.087.162	106,92
Isole	62.905	256.393	329.955	375.211	831.313	1.990.118	1.633.417	1.193.577	6.672.889	116,51
ITALIA	547.159	2.198.690	2.721.743	2.816.344	6.071.979	17.924.274	14.879.187	11.592.335	58.751.711	139,94

Tabella 2.1 - Popolazione residente per classe di età, sesso e Regione al 1.1.2006 - Fonte: Istat, Servizio "Popolazione, istruzione e cultura"

Le statistiche a disposizione dell'ISTAT rilevano che il tasso di mortalità inizia ad essere rilevante (oltre il 10 per mille) in Sardegna a partire dalla classe di età 60-64 anni per i maschi e 70-74 anni per le donne.

Classi di età	SARDEGNA		ITALIA	
	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine
0	4,54	2,52	4,41	3,81
1-4	0,22	0,08	0,19	0,18
5-9	0,08	..	0,11	0,09
10-14	0,17	0,13	0,15	0,10
15-19	0,58	0,18	0,55	0,22
20-24	1,09	0,23	0,90	0,24
25-29	0,94	0,28	0,92	0,27
30-34	1,17	0,38	0,92	0,36
35-39	1,40	0,56	1,16	0,52
40-44	1,96	0,76	1,71	0,89
45-49	3,04	1,37	2,51	1,43
50-54	4,07	2,07	4,06	2,25
55-59	7,08	3,17	6,52	3,34
60-64	11,18	4,50	10,89	5,19
65-69	17,58	7,71	17,33	8,24
70-74	28,83	13,63	29,27	14,24
75-79	47,64	24,95	49,59	26,33
80-84	77,97	52,76	83,18	51,70
85 e oltre	166,33	135,91	174,92	140,02
TOTALE	9,00	7,50	9,75	9,12

Tabella 2.2 - Tassi specifici di mortalità per sesso, classe di età, regione e ripartizione geografica di residenza (tassi per mille persone) - Anno 2004 - Fonte www.istat.it

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Si riporta, inoltre, il dato nazionale relativo ai tassi standardizzati di mortalità per sesso e gruppi di cause:

CAUSE DI MORTE	Italia		
	Maschi	Femmine	Totale
Malattie infettive e parassitarie	0,07	0,05	0,06
Tumori	3,27	1,70	2,34
Malattie ghiandole endocrine	0,32	0,26	0,29
Malattie del sangue	0,04	0,03	0,03
Disturbi psichici	0,13	0,12	0,13
Malattie sistema nervoso	0,22	0,18	0,19
Malattie sistema circolatorio	3,78	2,53	3,05
Malattie apparato respiratorio	0,75	0,30	0,46
Malattie apparato digerente	0,44	0,27	0,34
Malattie apparato genitourinario	0,14	0,08	0,11
Complicazioni gravidanza	-	0,00	0,00
Malattie della pelle	0,01	0,01	0,01
Malattie sist. osteomusc.	0,02	0,03	0,03
Malformazioni congenite	0,03	0,02	0,02
Condizioni morb. orig. perin.	0,03	0,02	0,02
Sintomi mal definiti	0,10	0,07	0,08
Traumatismi ed avvelenamenti	0,55	0,23	0,39
TOTALE	9,87	5,91	7,56

Tabella 2.3 - Tassi standardizzati di mortalità per ripartizione geografica di residenza, sesso e grandi gruppi di cause (tassi per 1.000 persone) - Anno 2002 - Fonte www.istat.it

Istruzione

Il problema della dispersione scolastica in Sardegna è confermato dai dati statistici che indicano il tasso di scolarizzazione (percentuale della popolazione in età 20-24 anni che ha conseguito almeno il diploma di scuola secondaria superiore) superiore al 62,2%, decisamente inferiore al dato del mezzogiorno (68%) e a quello nazionale (74,8%).

Il tasso di scolarizzazione superiore, dato dalla percentuale della popolazione in età 20-24 anni che ha conseguito almeno il diploma di scuola secondaria superiore, è più basso in Sardegna (62,2%) rispetto all'Italia (74,8%). Il tasso regionale di iscrizione all'Università si attesta su valori superiori alla media italiana, con una forte differenziazione di genere. Il 6,2% degli iscritti arriva a conseguire la laurea, a fronte di una media italiana pari al 7,5% e del Mezzogiorno pari al 6,8%.

2.1.2. Condizioni di vita

I dati riportati sono tratti dalla pubblicazione dell'ISTAT "Reddito e condizioni di vita" del Gennaio 2008, finalizzata a divulgare statistiche sulle condizioni economiche e la qualità della vita dei cittadini italiani. L'indagine è stata effettuata su un campione di 21.499 famiglie (54.512 individui), rappresentativo della popolazione residente in Italia. Le domande hanno riguardato i redditi percepiti nel 2005 e le condizioni di vita nel 2006 (occupazione, difficoltà economiche, spese per la casa). Per quanto concerne gli indicatori di disagio e di deprivazione materiale rilevati nel 2005 e nel 2006, questi confermano, come si evince dalle tabelle seguenti, una sostanziale stabilità nelle condizioni di vita delle famiglie residenti.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

REGIONI	2005				2006			
	Arriva a fine mese con molta difficoltà	Non riesce a sostenere spese impreviste	E' stata in arretrato con le bollette (a)	Non riesce a riscaldare la casa adeguatamente	Arriva a fine mese con molta difficoltà	Non riesce a sostenere spese impreviste	E' stata in arretrato con le bollette (a)	Non riesce a riscaldare la casa adeguatamente
Piemonte	11,4	20,6	6,0	3,1	14,3	23,2	6,7	5,6
Valle d'Aosta	6,0	19,9	4,9	2,3	5,3	18,3	1,9	2,6
Lombardia	9,6	20,1	4,8	3,0	9,4	21,2	5,3	3,0
Trentino-Alto Adige	4,4	16,2	2,5	3,6	4,2	17,5	2,6	2,7
Bolzano-Bozen	5,3	18,9	2,7	3,8	5,0	18,1	3,7	2,3
Trento	3,6	13,7	2,2	3,5	3,4	17,0	1,7	3,0
Veneto	10,6	25,5	6,5	8,1	11,0	23,6	6,9	6,2
Friuli-Venezia Giulia	10,0	25,5	5,0	5,8	10,3	22,6	5,2	6,9
Liguria	10,5	20,4	5,3	5,5	11,6	19,2	4,4	5,5
Emilia-Romagna	9,1	20,9	5,4	4,5	10,9	19,4	7,0	5,1
Toscana	11,5	19,9	5,8	6,5	11,3	21,3	6,1	6,8
Umbria	9,9	29,9	8,4	9,8	12,0	25,9	7,5	8,2
Marche	13,0	26,6	5,2	8,0	11,4	26,3	6,7	8,7
Lazio	14,7	27,0	9,7	8,5	13,8	25,7	10,1	7,2
Abruzzo	14,0	29,5	10,9	11,5	11,9	20,6	9,8	7,8
Molise	11,5	22,8	9,1	5,9	12,9	28,8	8,4	9,6
Campania	25,7	41,5	16,6	24,7	23,8	41,2	16,8	21,8
Puglia	23,6	40,8	13,4	19,2	22,6	39,1	12,7	21,6
Basilicata	22,5	29,1	12,3	12,9	20,9	35,7	9,2	13,9
Calabria	17,5	46,5	16,0	23,8	18,9	50,9	15,4	16,4
Sicilia	25,0	50,5	19,1	27,8	23,5	47,0	20,7	26,0
Sardegna	20,7	40,3	8,8	19,9	19,8	39,8	7,1	21,1
Italia	14,7	28,9	9,0	10,9	14,6	28,4	9,3	10,4

REGIONI	2005			2006		
	Non ha avuto soldi per alimentari (a)	Non ha avuto soldi per spese mediche (a)	Non ha avuto soldi per vestiti necessari (a)	Non ha avuto soldi per alimentari (a)	Non ha avuto soldi per spese mediche (a)	Non ha avuto soldi per vestiti necessari (a)
Piemonte	3,8	7,3	13,6	3,1	8,8	13,9
Valle d'Aosta	5,5	8,6	10,3	4,9	8,3	10,7
Lombardia	5,6	6,7	11,9	3,0	5,1	10,8
Trentino-Alto Adige	3,2	4,8	7,7	3,3	3,4	6,6
Bolzano-Bozen	4,1	6,2	9,6	3,6	4,0	7,6
Trento	2,4	3,6	6,0	3,1	2,8	5,8
Veneto	5,3	7,4	13,5	3,4	6,1	12,6
Friuli-Venezia Giulia	4,9	6,5	12,5	2,7	5,1	7,8
Liguria	3,8	8,0	11,4	2,4	4,5	9,5
Emilia-Romagna	5,7	6,9	10,4	3,5	5,3	10,7
Toscana	4,2	8,5	11,3	2,9	5,3	8,6
Umbria	5,5	9,3	14,9	3,1	5,1	10,8
Marche	6,2	9,1	15,0	4,2	8,3	10,4
Lazio	5,0	10,6	16,7	3,9	7,7	13,6
Abruzzo	3,9	11,9	16,9	4,1	10,5	20,1
Molise	1,8	10,7	10,9	3,3	8,9	11,7
Campania	7,2	24,1	29,6	5,9	22,5	30,3
Puglia	9,8	20,3	33,1	6,2	12,9	27,3
Basilicata	5,8	14,2	26,2	8,3	13,7	23,0
Calabria	7,8	26,3	22,5	4,7	24,7	23,5
Sicilia	7,3	22,0	31,5	8,5	25,0	35,7
Sardegna	6,6	14,6	23,2	3,9	12,3	22,3
Italia	5,8	12,0	17,8	4,2	10,4	16,8

(a)= negli ultimi 12 mesi precedenti l'intervista

Tabella 2.4 - Indicatori di disagio economico per motivo del disagio e regione - (% famiglie con le stesse caratteristiche) - Fonte "Reddito e condizioni di vita" (ISTAT - 2008)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

2.1.3. PIL

In termini di PIL la Sardegna nel 2004 ha registrato una crescita dell'1,2%, in controtendenza rispetto al resto del Mezzogiorno che è cresciuto dello 0,6%, con il tasso di crescita del PIL pro capite attestato al quinto posto in Italia. Nel 2005 il tasso di crescita del PIL si è portato al 2,2% ed è stato superiore al tasso di crescita delle altre Regioni d'Italia. Nonostante i dati incoraggianti, la Sardegna non riesce a tenere il passo delle altre regioni europee in ritardo di sviluppo. Le altre regioni europee dell'Obiettivo 1 (Europa a quindici Stati), infatti, crescono in maniera più sostenuta rispetto alla media delle Regioni del Mezzogiorno d'Italia.

2.1.4. Il mercato del lavoro

In Sardegna si assiste ad una generale tendenza al miglioramento della situazione occupazionale: i tassi di occupazione tendono alla crescita portandosi al 51,5% nel 2005 contro il 45,8% del mezzogiorno e il 57,6% del resto d'Italia, mentre i tassi di disoccupazione si mantengono costanti. Tale dato, tuttavia, pone la nostra Regione ben distante dall'obiettivo di Lisbona che si prefigge di raggiungere un tasso di occupazione al 70% entro il 2010. Un aspetto particolarmente critico della situazione occupazionale sarda riguarda l'occupazione giovanile.

I dati mostrano una forte difficoltà all'inserimento lavorativo della popolazione giovanile (tasso di disoccupazione giovanile 32,6%) con particolare riferimento alla popolazione giovanile femminile (tasso di disoccupazione giovanile femminile 38,6%).

I dati sulla disoccupazione devono inoltre considerare una diminuzione delle forze lavoro, aspetto negativo che rende meno ottimistica la diminuzione dal 13,9% al 12,9% del tasso di disoccupazione.

Maschi			Femmine			Maschi e Femmine		
Territorio	2004	2005	Territorio	2004	2005	Territorio	2004	2005
Sardegna	11,3	9,8	Sardegna	18,1	18,0	Sardegna	13,9	12,9
Mezzogiorno	11,9	11,4	Mezzogiorno	20,5	19,6	Mezzogiorno	15,0	14,3
Italia	6,4	6,2	Italia	10,5	10,1	Italia	8,0	7,7

Tabella 2.5 - Tasso di disoccupazione Fonte: elaborazione Sardegna Statistiche su dati ISTAT 2005

2.1.5. La struttura produttiva

Nel 2002 le 86.326 imprese attive erano ripartite tra commercio (40%), altri servizi (28%), costruzioni (17%), industria (14%), energia, gas e acqua (0,1%). La struttura produttiva della Sardegna rimane sostanzialmente costante rispetto al passato, confermando l'aumento del settore dei servizi e la diminuzione dei settori industria e agricoltura. Va tenuto in considerazione che le sezioni di attività economica più numerose rimangono il commercio, le attività manifatturiere e la pubblica Amministrazione.

Il 64% delle imprese impiega uno o due addetti; tuttavia tale percentuale sale all'83% se si considerano le imprese che impiegano un numero di addetti pari o inferiore a 4. Solo il 4% delle imprese, infine, occupa un numero di addetti superiore alle 10 unità.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Territorio	Commercio	Costruzioni	Energia, Gas e Acqua	Estrattive	Manifattura	Servizi	Agricoltura e pesca
Sardegna	74.193	40.154	739	3.408	46.760	107.906	4.115
Mezzogiorno	813.179	407.679	10.921	10.474	688.803	1.097.730	33.890
Italia	3.147.780	1.529.150	128.287	36.164	4.894.800	5.877.800	98.934

Tabella 2.6 – Numero di addetti per settore - Fonte: elaborazione Sardegna Statistiche su dati ISTAT 2005

2.1.6. Turismo

Il sistema turistico soffre di una specializzazione sul prodotto marino balneare concentrato nel periodo estivo e sulla fascia costiera, con conseguenze negative in termini di inquinamento della fascia costiera e senza integrazione con le aree territoriali interne e con le altre componenti economiche. I soggiorni complessivi nell'isola sono circa 10,2 milioni. Tale dato, rispetto al 2004, segnala una flessione pari allo 0,98%, ravvisabile per lo più nella minore affluenza nel 2004 dei turisti italiani, che costituiscono per la Sardegna il maggior bacino d'utenza. Le presenze straniere, invece, sono in crescita.

L'offerta turistica è costituita da circa 625.000 posti letto di cui 465.000 nelle abitazioni per vacanze, 88.655 negli alberghi e 82.192 negli esercizi complementari. Fra questi ultimi si sottolinea il peso che vanno assumendo gli agriturismi (3.500 posti letto) ed i *bed and breakfast* (3.779 posti letto).

2.1.7. Ricerca e Innovazione

La ricerca e l'innovazione hanno registrato in Sardegna recenti sviluppi positivi, tuttavia non costituiscono ancora un sistema forte che stimoli la crescita e la competitività delle imprese. La Sardegna non si distacca dal resto del mezzogiorno come numero di addetti nel settore ricerca e innovazione tecnologica (1,6 ogni 1000 abitanti).

2.2. Il contesto ambientale

2.2.1. Aria, rumore e campi elettromagnetici

Qualità dell'aria

L'esame della qualità dell'aria in Sardegna è stato condotto in base ai dati forniti dalla rete di monitoraggio regionale e dalle relative elaborazioni. I dati presi come riferimento sono quelli aggiornati al 2006. La rete di monitoraggio non copre l'intero territorio, ma solo le aree interessate da attività industriali rilevanti ed alcuni dei maggiori centri urbani.

La tabella seguente riporta il numero dei superamenti, per singolo inquinante, dei limiti previsti dalla normativa in vigore ed in rosso le violazioni di legge rilevate per i singoli parametri nelle singole centraline.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Zona	Stazione	O ₃			NO ₂			PM ₁₀		SO ₂		
		M.O.S.I.	M.O.S.A.	M.8.V.B.	M.O.P.S.U.	M.O.S.A.	M.A.P.S.U.	M.G.P.S.U.	M.A.P.S.U.	M.O.P.S.U.	M.O.S.A.	M.G.P.S.U.
		180 µg/mc	240 µg/mc	120 µg/mc	240 µg/mc	400 µg/mc	48 µg/mc	50 µg/mc	40 µg/mc	350 µg/mc	500 µg/mc	125 µg/mc
		0	0	per 25 volte	per 18 volte	0	0	per 35 volte	0	per 24 volte	0	per 3 volte
Assemini	CENAS5			2				4				
	CENAS6							23		29		3
	CENAS7			5				6				
	CENAS8	7		99				38		3		2
Sulcis	CENPS2							16		1		
	CENPS4									1		1
	CENPS6									12		1
	CENPS7							38		57	2	6
	CENST1											
	CENST2							16				
	CENCB1	1		2				18				
Sarroch	CENSA0							4		1		
	CENSA1	1		66				10		17	2	3
	CENSA2			2				20		55	3	7
	CENSA9			4								
Campidano	CENNM1							15				
	CENSG1			27				26				
	CENSG2							14				
	CENVC1							10				
	CENVS1							19				
Nuoro	CENNU1											
	CENNU2							14				
	CENNU3							10				
Siniscola	CENSN1											



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Zona	Stazione	O ₃			NO ₂			PM ₁₀		SO ₂		
		M.O.S.I.	M.O.S.A.	M.8.V.B.	M.O.P.S.U.	M.O.S.A.	M.A.P.S.U.	M.G.P.S.U.	M.A.P.S.U.	M.O.P.S.U.	M.O.S.A.	M.G.P.S.U.
		180 µg/mc	240 µg/mc	120 µg/mc	240 µg/mc	400 µg/mc	48 µg/mc	50 µg/mc	40 µg/mc	350 µg/mc	500 µg/mc	125 µg/mc
		0	0	per 25 volte	per 18 volte	0	0	per 35 volte	0	per 24 volte	0	per 3 volte
Oristano	CENOR1							11				
	CENOR2	1		6				15				
	CENOR3				1			28				
Sassari	CENS11			1	1			18				
	CENS12							14				
	CENS13							18				
	CENS14							8				
	CENSS6											
Olbia	CENS09				2			37				
	CENS10			2	1			19				
P.Torres	CENSS3			5				4				
	CENSS4							10				
	CENSS5											
	CENS15			2				2				
Cagliari	S.Avendrace	10		26	4		1	120	1			
	Tuvixeddu			19	3			24				
	M. Ittico							10				
	P.zza Repubblica											
	V. Diaz							142	1			
	V. Ciusa											
	V. Italia							59				

M.O.: Media Oraria; M.8.: Massima Media Mobile su 8 ore in un giorno; M.G.: Media Giornaliera; M.A.: Media Annuale;
P.S.U.: Protezione Salute Umana; S.I.: Soglia di Informazione; S.A.: Soglia di Allarme; S.U.: Salute Umana

Tabella 2.7 – Superamento dei limiti previsti dalla normativa vigente (n) - Fonte: Assessorato Regionale Difesa Ambiente (2007)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Di seguito si riportano le medie annue dei valori di inquinamento registrati dalle stazioni di monitoraggio in funzione nel corso dell'anno 2006.

Zona	Stazione	C ₆ H ₆	CO	H ₂ S	NMHC	NO ₂	O ₃	PM ₁₀	SO ₂	PTS
		µg/mc	mg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc	µg/mc
Assemini	CENAS5					14,8	54,5	18,6	4,5	
	CENAS6					14,9		25,7	18,4	
	CENAS7					7,9	67,3	23,7	6,3	
	CENAS8		0,3		202,5	16,5	77,1	32,5	20,4	
Carbonia-Iglesias	CENPS2					4,3		27,7	6,6	
	CENPS4		0,2			8,3		18,0	8,3	
	CENPS6					9,1		15,6	10,4	
	CENPS7	1,5				17,0	56,4	32,8	15,8	
	CENST1					6,5		10,4	1,2	
	CENST2					5,2		24,4	1,1	
	CENCB1				81,4	22,9	71,8	29,0	0,8	
Sarroch	CENSA0			0,7		7,6		15,7	7,0	
	CENSA1	2,8		1,3		10,5	75,3	19,7	8,4	
	CENSA2	1,1	0,4	1,0		17,9	58,0	26,7	14,7	
	CENSA9	1,3		0,9		12,1	61,9	15,1	4,7	
Campidano	CENNM1					10,1		32,1	2,6	
	CENSG1				129,5	11,2	64,0	33,2	1,4	
	CENSG2					19,4		28,0	1,2	
	CENVC1				195,7	14,0	58,8	22,4	1,4	
	CENVS1			2,0		13,3		29,2	1,0	
Nuoro	CENNU1	1,5	1,4			26,4		15,2	6,2	
	CENNU2		1,2		186,8	27,0	56,1	22,6	5,4	
	CENNU3		0,9			13,1		19,3	5,4	
Ottana	CENOT2									
	CENOT3	0,4	1,0			10,5	56,8		9,4	20,0
Siniscola	CENSN1							23,1	5,4	
Oristano	CENOR1									
	CENOR2									
	CENOR3									
Cagliari	S. Avendrace									
	Tuvixeddu									
	M. Ittico									
	P. Repubblica									
	V. Diaz									
	V. Ciusa									
	V. Italia									

Tabella 2.8 - Concentrazioni medie annuali [µg/mc] e [mg/mc] - Fonte: RAS - Assessorato della Difesa dell'Ambiente (2007)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Emissioni in atmosfera

I dati delle emissioni sono tratti dalla pubblicazione realizzata dall'APAT "La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni – Rapporto Finale", pubblicata nel 2004, che contiene la stima delle emissioni relativa all'anno 2000. Nella tabella 2.9 sono riportate le emissioni annue espresse in termini percentuali, stimate per i singoli inquinanti, disaggregate per settore produttivo; si riporta, inoltre, il confronto tra le emissioni stimate in Sardegna e i relativi valori nazionali.

Macrosettore	NO _x		SO ₂		COVNM		CO		PM ₁₀	
	Sardegna	Italia	Sardegna	Italia	Sardegna	Italia	Sardegna	Italia	Sardegna	Italia
Combustione - Energia e industria di trasformazione	28,6	12,20	42,80	16,70	0,50	0,40	1,50	0,70	20,98	9,56
Combustione - Non industriale	2	5,40	1,20	0,80	2,20	2,30	12,40	8,70	14,53	10,46
Combustione - Industria.	16,50	10,70	32,90	4,70	0,40	0,30	0,80	6,80	7,94	12,72
Processi produttivi	0	0,40	13,80	1,60	9,70	5,10	12,40	2,20	9,91	11,44
Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico	0	0	0	0	1,90	3,40	0	0	0,23	0,30
Uso di solventi	0	0	0	0	12,90	29,10	0	0	0,02	0,01
Trasporti stradali	32,20	51,20	0,40	0,40	21,10	37,90	48,30	67,10	18,14	30,32
Altre sorgenti mobili	19,80	19,10	5,90	3,30	10,40	19,80	19,70	8,90	12,23	14,99
Trattamento e smaltimento rifiuti	0,50	0,9	2,8	0,3	0,5	1,1	2,3	4,8	2,7	5,95
Agricoltura e allevamento	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	0,7
Altre sorgenti di emissione e assorbimenti	0,30	0,10	0,10	72,20	30,60	9,90	2,50	0,60	12,78	3,18

Tabella 2.9 - Emissioni Annue (%) - Fonte: APAT (2004)

Analizzando l'inventario delle emissioni in atmosfera predisposto dall'APAT, è stato possibile estrapolare i dati, riferiti al 2000, relativi alle emissioni degli IPA, delle diossine e dei furani, del metano e dei metalli pesanti:

Provincia	u.m.	Emissione Totale
Cagliari	kg	1.327,19750812
Nuoro	kg	438,08685734
Oristano	kg	276,828205068
Sassari	kg	766,41443594
TOTALE	kg	2.808,52700647

Tabella 2.10 - Emissioni IPA per le quattro Province storiche della Sardegna - Fonte: APAT (2004)

Provincia	u.m.	Emissione Totale
Cagliari	gTeq	8,9626297467
Nuoro	gTeq	2,37589930444
Oristano	gTeq	1,37602219905
Sassari	gTeq	2,73234501618
TOTALE	gTeq	15,44689627

Tabella 2.11 - Emissioni di diossine e furani per le quattro Province storiche della Sardegna - Fonte: APAT (2004)

Provincia	u.m.	Emissione Totale
Cagliari	Mg	23.720,2423966
Nuoro	Mg	22.411,4188832
Oristano	Mg	16.911,8262481
Sassari	Mg	32.588,3577942
TOTALE	Mg	95.631,8453221

Tabella 2.12 - Emissioni di metano per le quattro Province storiche della Sardegna - Fonte: APAT (2004)

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Provincia	u.m.	Cadmio	Cromo	Rame	Nichel	Piombo
Cagliari	kg	2.011,0651596400	886,4276456120	924,5390330510	5.524,25913005	23.720,2423966
Nuoro	kg	10,1827395480	137,4241981180	56,6271516686	258.939,2719660	22.411,4188832
Oristano	kg	2,8809613784	3,4944081008	13,3094880381	6.685,96102075	16.911,8262481
Sassari	kg	27,7299884940	917,3646949880	375,4152339000	2.962,16613875	32.588,3577942
TOTALE	kg	2.051,8588490604	1.944,7109468188	1.369,8909066577	274.111,65825555	95.631,8453221

Tabella 2.13 - Emissioni di Metalli pesanti per le quattro Province storiche della Sardegna - Fonte: APAT (2004)**Campi elettromagnetici**

Le informazioni di seguito riportate sono state estrapolate dal sito internet della Fondazione Ugo Bordoni, che cura la gestione dei dati rilevati dalla rete nazionale di monitoraggio dei campi elettromagnetici, per conto delle Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA) per la Protezione ambientale. Le Regioni italiane sono attualmente interessate al progetto attraverso specifici protocolli d'intesa firmati con tutte le ARPA.

Le ARPA provvedono alla selezione dei siti da monitorare, alla raccolta dei dati, alla loro validazione e all'invio presso il centro di raccolta nazionale del Ministero delle Comunicazioni. Dai dati resi disponibili dalla Fondazione Ugo Bordoni, emergono le seguenti informazioni, relativamente al numero dei siti monitorati in Italia e in Sardegna e alla loro tipologia.

Parametro	Dato nazionale	Dato regionale
Numero ore di osservazione	4.731.014	209.070
Numero totale misure	50.664.705	2.066.033
Numero siti monitorati	7.621	395
Scuole	2.057	137
Edifici e/o luoghi pubblici	1.339	67
Abitazioni private	4.095	181
Strutture sanitarie	130	10

Tabella 2.14 - Emissioni elettromagnetiche: siti monitorati - Fonte: Fondazione Ugo Bordoni (2008)**Rumore**

Per quanto concerne il rumore, si evidenzia come, al Novembre 2006, solo un ridotto numero di Comuni ha provveduto a redigere il Piano di classificazione acustica e, conseguentemente, solo lo 0,66% del territorio regionale, che include l'1,2% della popolazione, risulta coperto da zonizzazione acustica. Pertanto, a tutt'oggi non sono state ancora individuate ed attuate le misure di risanamento acustico.

2.2.2. Clima

L'andamento nel corso del 2006 dei principali indicatori climatici in Italia e in Sardegna, può essere estrapolato dal secondo rapporto sul clima in Italia, dal titolo "Gli indicatori del clima in Italia nel 2006", redatto dall'APAT. Il rapporto illustra i dati forniti dal Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione dei dati Climatologici di Interesse Ambientale (SCIA).

Temperatura

Il rapporto evidenzia come in Italia il 2006 sia stato complessivamente un anno molto più caldo della norma, con un'anomalia media di circa + 1 °C rispetto al trentennio di riferimento 1961-1990. Il 2006 è stato il 15°



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

anno consecutivo con anomalia termica positiva. Anche gli indicatori dei valori estremi di temperatura confermano la connotazione del 2006 come anno "caldo".

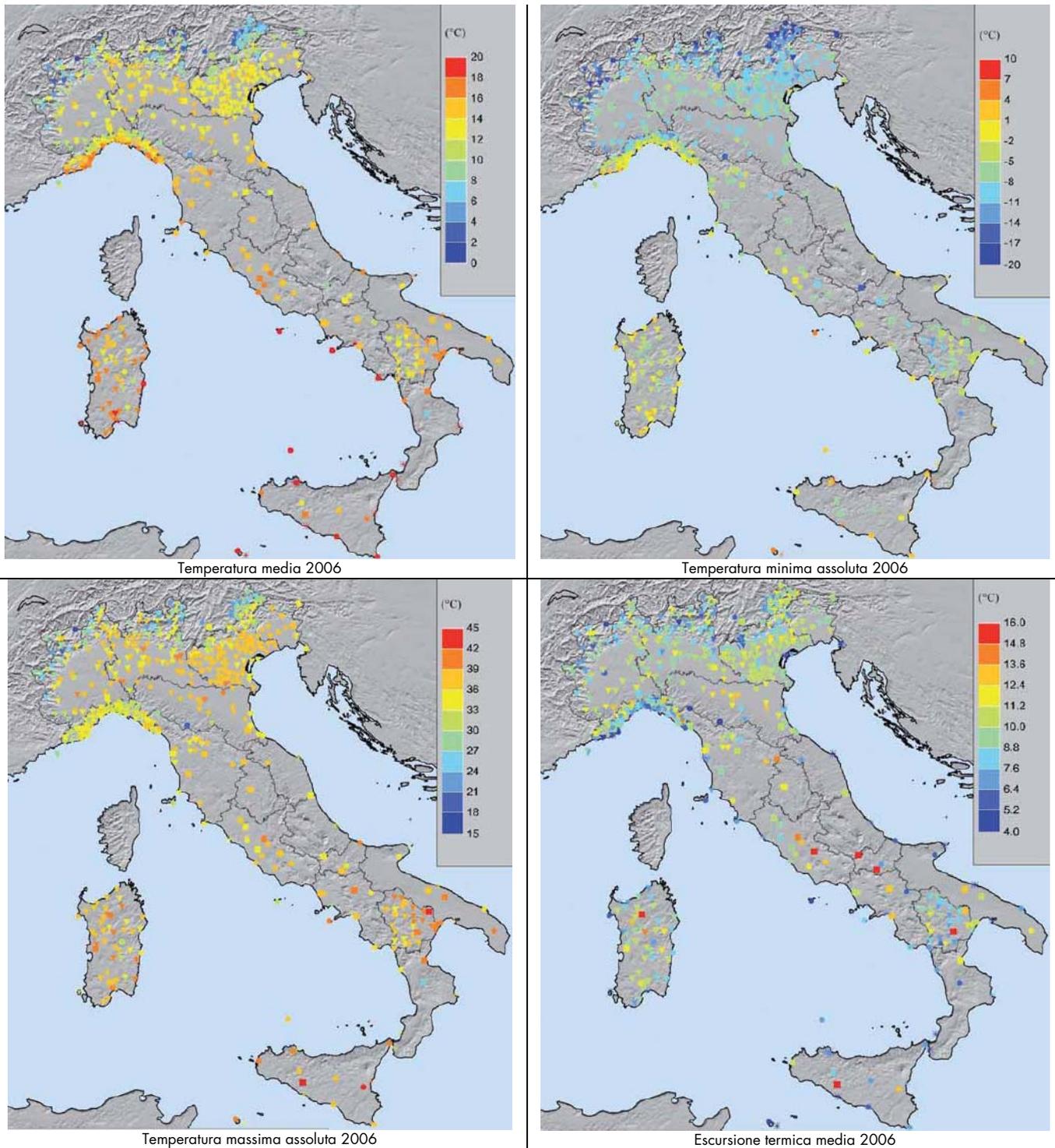


Figura 2.1 - L'andamento delle temperature in Italia nel corso del 2006. Fonte: APAT (2006)

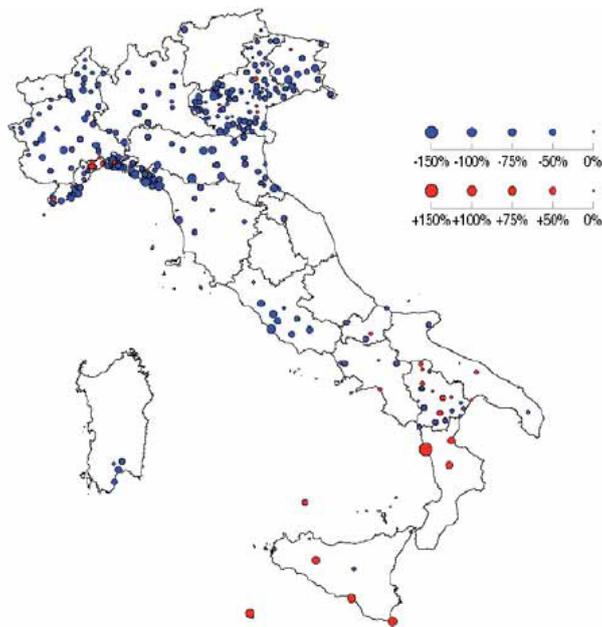
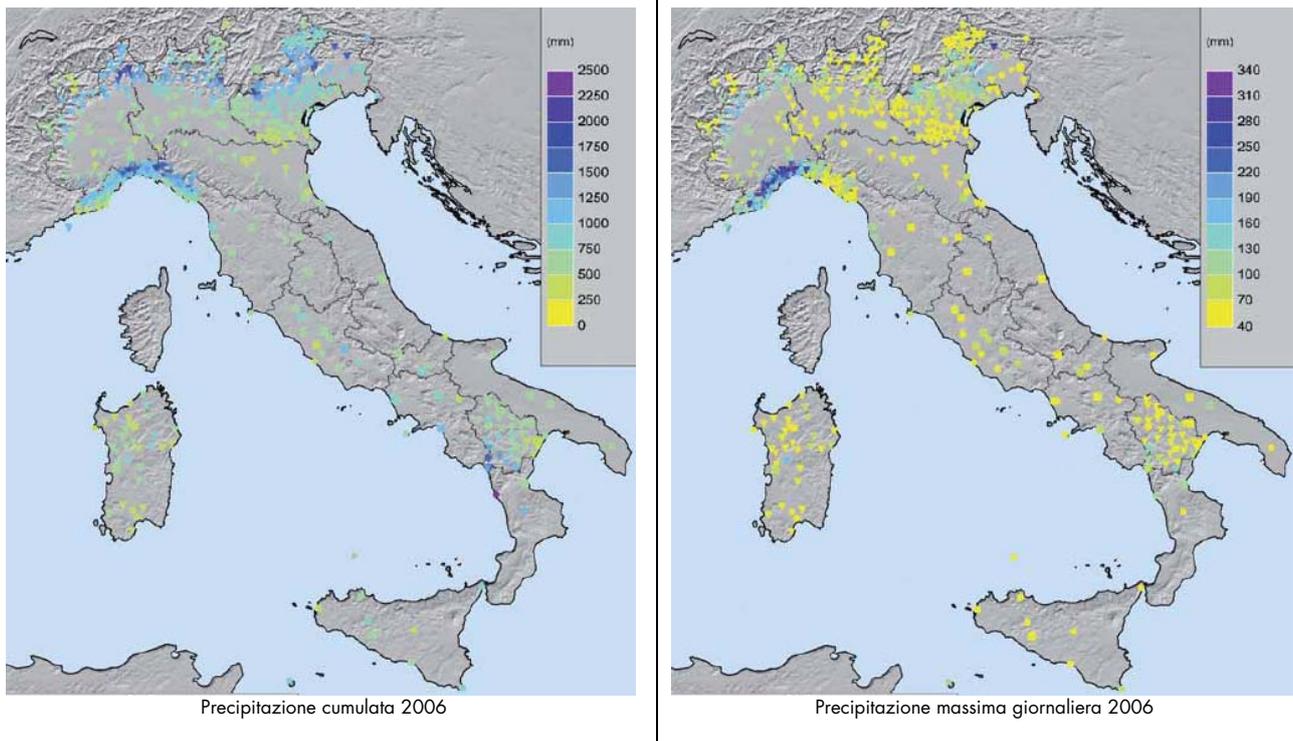


REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Precipitazione

Al Nord e al Centro la media delle precipitazioni cumulate annuali è stata di oltre il 20% inferiore al valore climatologico 1961-1990, mentre al Sud e sulle Isole le precipitazioni sono state mediamente poco al di sopra della norma (+4% circa). Nonostante la generale scarsità delle precipitazioni cumulate totali, non sono mancati eventi di precipitazione intensa specialmente nel mese di Agosto.



Anomalie della precipitazione cumulata 2006 (esprese in valori percentuali) rispetto ai valori normali 1961-1990

Figura 2.2 - L'andamento delle precipitazioni in Italia nel corso del 2006. Fonte: APAT (2006)

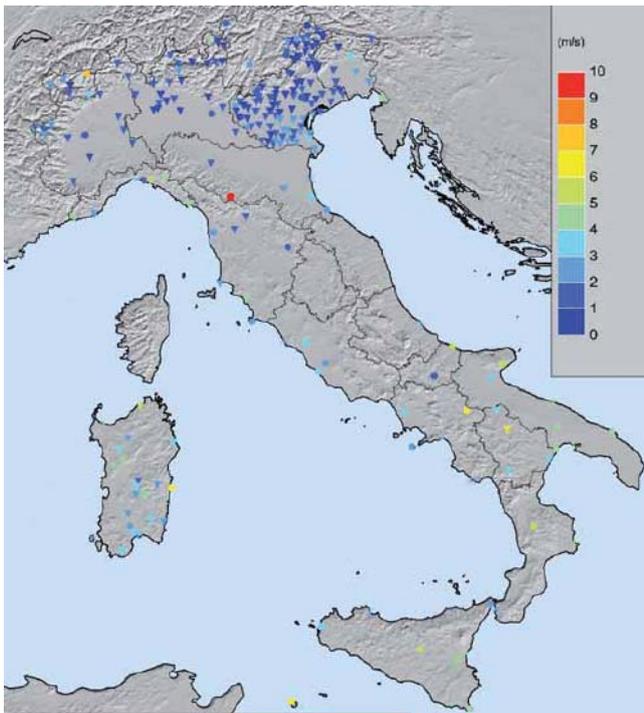


REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

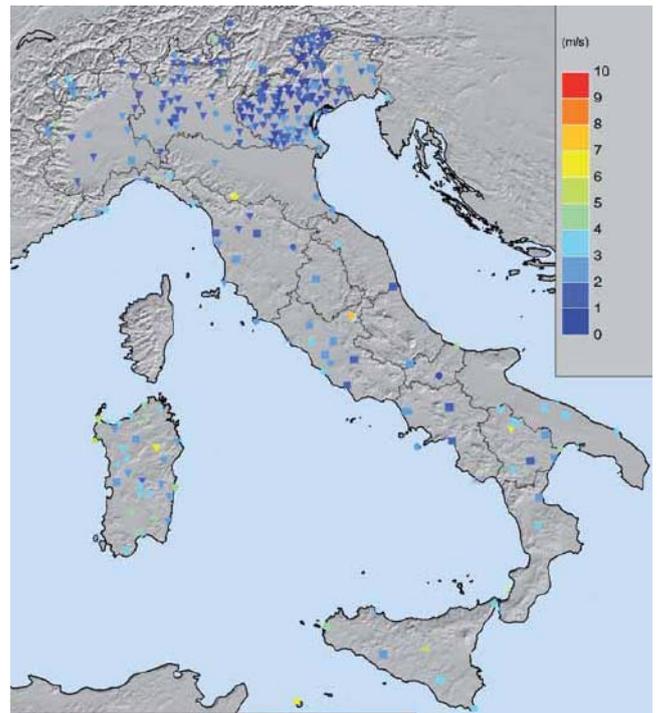
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Vento

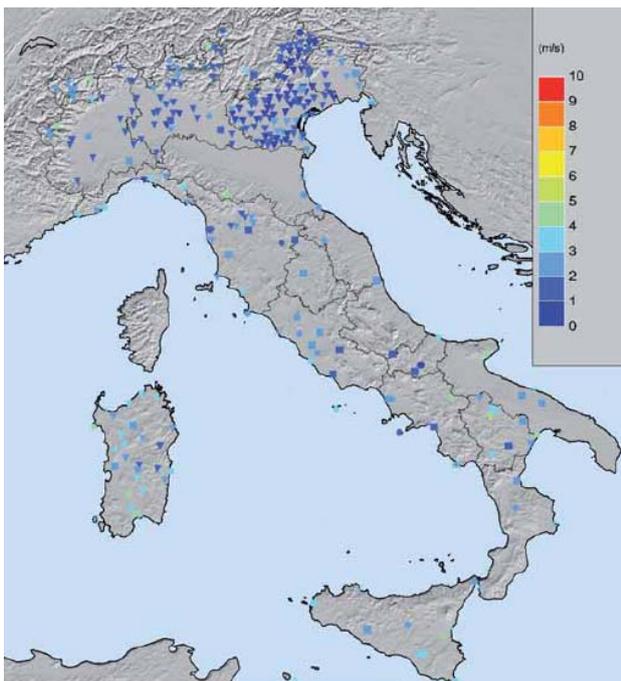
Le misure di vento sono fortemente condizionate dalla posizione della stazione di misura rispetto all'orografia locale e pertanto sono generalmente rappresentative di un'area di estensione limitata. Ai fini della redazione della presente analisi di contesto, si ritiene che gli indicatori più significativi possano essere l'intensità media del vento e il vento prevalente.



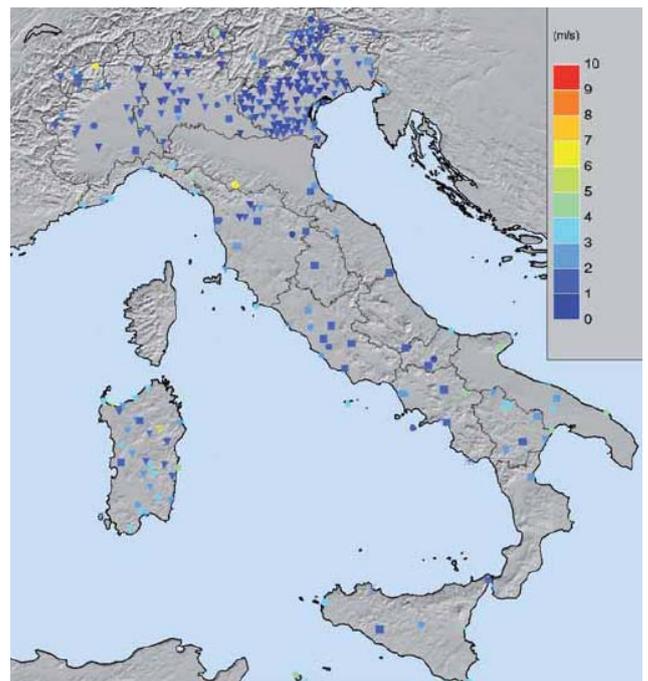
Intensità media del vento nell'inverno 2005-2006 (da Dicembre 2005 a Febbraio 2006)



Intensità media del vento nella primavera 2006



Intensità media del vento nell'estate 2006



Intensità media del vento nell'autunno 2006

Figura 2.3 – L'andamento dell'intensità media del vento in Italia nel corso del 2006. Fonte: APAT (2006)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

In particolare, il vento prevalente è il vento che ha per direzione la bisettrice del settore di provenienza più frequente e intensità pari alla media delle intensità di tutti i casi con direzione nel settore prevalente. Nelle figure seguenti si riportano un quadro d'insieme del vento prevalente su tutto il territorio italiano e sul territorio regionale. I vettori rappresentano la direzione di provenienza statisticamente più frequente nel corso dell'anno e la loro lunghezza è proporzionale all'intensità media di tutti i casi di vento che soffia dal settore prevalente.

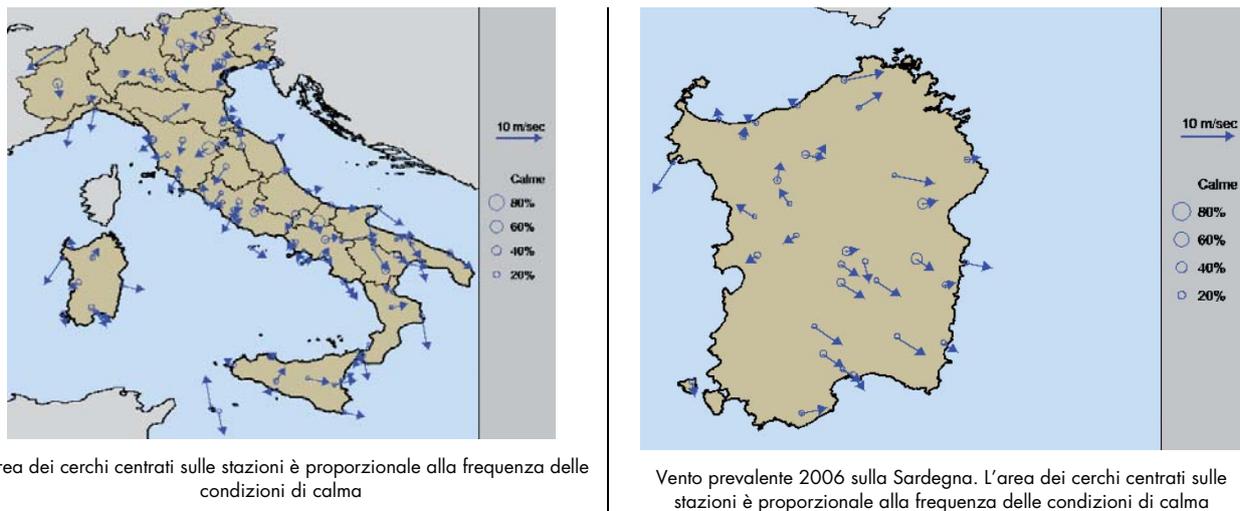


Figura 2.4 – L'andamento della direzione prevalente del vento in Italia nel corso del 2006. Fonte: APAT (2006)

2.2.3. Acqua

Le pressioni sullo stato quantitativo

Per quanto riguarda le pressioni sullo stato quantitativo della risorsa idrica, non essendo disponibili dati certi sui prelievi, sono stati analizzati i fabbisogni idrici su base annua, suddivisi per comparto. Dai dati, a causa del particolare regime termopluviometrico della Sardegna, si evince la prevalenza dei fabbisogni per uso irriguo che, su un fabbisogno complessivo di circa 965 Mm³, rappresentano il 67%, contro il 29% dell'uso civile e il 4% dell'uso industriale.

Le pressioni sullo stato qualitativo

Per quanto riguarda, invece, le pressioni sullo stato qualitativo sono state considerate le stime dei carichi sia da fonte puntuale che da fonte diffusa, effettuate nel PTA. I carichi sono stati valutati sia come carichi potenziali, cioè a monte di qualunque processo depurativo e autodepurativo, sia come carichi effettivi, valutati a valle dei processi depurativi e autodepurativi che vengono messi in atto. Si segnala, inoltre, che le criticità sono legate alle eccessive pressioni, derivanti soprattutto dai carichi diffusi, difficilmente controllabili.

I carichi potenziali ammontano complessivamente a circa 260.565 tonnellate annue di BOD, circa 506.412 tonnellate annue di COD, circa 100.770 tonnellate annue di N e, infine, circa 30.930 tonnellate annue di P. Un peso significativo è attribuibile al comparto agricolo e zootecnico, dal momento che i carichi agricoli e zootecnici potenziali rappresentano la componente preponderante. Inoltre, si sottolinea che i carichi



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

potenziali da attività civili e i carichi potenziali da attività industriali sono tutto sommato contenuti. Qualora l'analisi venga condotta considerando i carichi effettivi, i carichi percentualmente più significativi sono quelli dovuti a fonte diffusa soprattutto per quanto riguarda i nutrienti.

Gli indicatori di stato per la qualità delle acque, differenti per tipologia di corpo idrico e per specifica destinazione d'uso, evidenziano i seguenti fenomeni in atto:

- per quanto riguarda lo stato qualitativo dei corsi d'acqua la situazione può essere considerata non soddisfacente, su un totale di 69 stazioni monitorate;

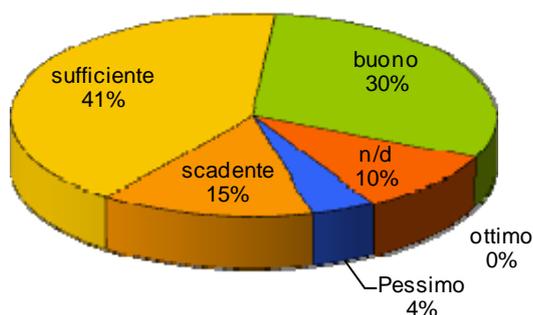


Figura 2.5 - Stato ecologico (SECA) dei fiumi monitorati, derivato dalla considerazione del Livello di Inquinamento espresso dai Macrodescrittori e dell'Indice Biotico Esteso

- ancora più critica può essere considerata la situazione dei laghi e degli invasi, su un totale di 30 punti di monitoraggio considerati;

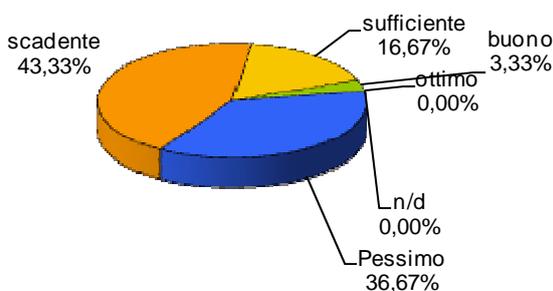


Figura 2.6 - stato ecologico dei laghi e degli invasi monitorati (SEL)

- lo stato qualitativo delle acque sotterranee risulta, anch'esso, non soddisfacente, dal momento che, su 38 complessi acquiferi monitorati, il 44,7% presentano uno stato chimico in classe 4, quindi con impatto antropico rilevante e caratteristiche idrochimiche scadenti, e neppure uno presenta uno stato chimico in classe 1, quindi con impatto antropico nullo o trascurabile e pregiate caratteristiche idrochimiche;
- non soddisfacente è anche lo stato qualitativo dei corpi idrici destinati alla produzione di acqua potabile: su 45 stazioni monitorate, nessuna si trova in classe A1, solo il 17,8% si trova in classe A2, e il 37%, infine, si trova in classe A3.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- per quanto riguarda le acque di balneazione lo stato qualitativo può essere considerato più che soddisfacente, perlomeno nei tratti di costa monitorati, che comunque rappresentano il 52% dell'intero sviluppo costiero dell'Isola. Infatti, risulta temporaneamente interdetta alla balneazione, per motivi d'inquinamento, solo lo 0,22% della costa complessivamente monitorata.

Gli indicatori di risposta

Gli indicatori di risposta considerati tengono conto essenzialmente della consistenza delle strutture depurative esistenti, del livello di depurazione conseguibile, e del grado di copertura degli insediamenti da parte di queste strutture.

Su un totale di 677 insediamenti (residenziali, turistici, industriali), il 17% risulta non ancora dotato di alcun sistema di trattamento dei reflui, e solo il 3% risulta dotato di impianti tali da consentire l'ottenimento di reflui idonei per il riutilizzo.

La maggior parte degli insediamenti (il 48%) risulta dotata di impianti di depurazione che garantiscono solo il trattamento secondario, senza quindi l'abbattimento dei nutrienti azoto e fosforo. Con riferimento alla popolazione equivalente, invece, la situazione risulta meno critica, dal momento che, in generale, gli insediamenti più consistenti in termini di abitanti equivalenti risultano collegati a sistemi di depurazione più efficienti.

Gli interventi sul comparto fognario depurativo, tesi a controllare le pressioni di tipo puntuale, pur andando ad incidere in maniera positiva sui carichi, non risultano da soli efficaci per raggiungere uno stato qualitativo soddisfacente per i corpi idrici. Infatti, i carichi derivanti da fonte puntuale, nello scenario di completamento degli interventi sul comparto fognario-depurativo previsti dal Piano regionale di Risanamento delle Acque, diminuirebbero in maniera significativa.

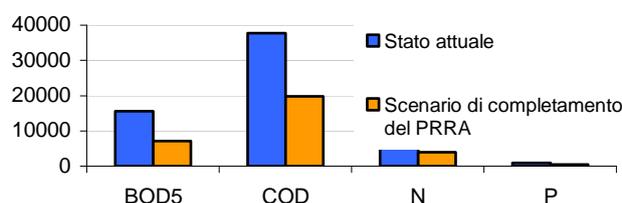


Figura 2.7 - Carichi effettivi da fonte puntuale allo stato attuale e nello scenario del PRRA

Vulnerabilità degli acquiferi

La vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento rappresenta la possibilità di penetrazione e di propagazione, in condizioni naturali, di inquinanti provenienti dalla superficie nei serbatoi naturali ospitanti la falda generalmente libera e da questa, quando possibile, nel sistema acquifero più profondo.

Essa si basa sulla valutazione della maggiore o minore esposizione al pericolo di inquinamento per effetto delle condizioni naturali (caratteristiche strutturali e dinamiche delle falde) e del carico antropico che vi



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

insiste.

Nell'ambito del Piano di tutela delle acque sono stati individuati 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche sostanzialmente omogenee. In estrema sintesi, si può affermare che la vulnerabilità risulta medio-alta in corrispondenza degli acquiferi sedimentari e vulcanici Plio Pleistocenici, localizzati principalmente nella zona centro occidentale, nella Giara di Gesturi, nel Monte Arci e nella parte terminale del Rio Cedrino, medio-bassa in corrispondenza degli acquiferi sedimentari Terziari, localizzati nel Sassarese e nel Campidano e in corrispondenza di quelli vulcanici localizzati nella zona nord occidentale; la vulnerabilità risulta da alta a elevata in corrispondenza degli acquiferi carbonatici Mesozoici e Paleozoici, localizzati nella Nurra, nel Monte Albo-Golfo di Orosei, nel Sulcis-Iglesiente-Golfo di Palmas, e risulta infine molto elevata nei medesimi acquiferi localizzati nella Barbagia e nel Sarcidano.

Occorre inoltre evidenziare le Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, individuate con deliberazione di Giunta regionale n. 1/12 del 18.01.2005, localizzate prevalentemente nel Comune di Arborea, e le zone potenzialmente vulnerabili, che necessitano di ulteriori indagini, localizzate nella Nurra, nella parte settentrionale del Golfo di Oristano e nel medio-alto Campidano.

2.2.4. Suolo

Uso del suolo

La distribuzione delle superfici al primo livello di legenda della Carta dell'uso del suolo della Regione Sardegna (2003) fa immediatamente capire che il territorio isolano è caratterizzato in gran parte da ambienti naturali e boscati, invece i territori agricoli occupano circa il 36%, mentre il territorio urbanizzato è inferiore al 3% del totale; il rimanente è occupato da corpi idrici e zone umide.

Codice U.D.S.	Voci di legenda al secondo livello	Superficie (HA)	%
11	Zone urbanizzate	44.733	1,857%
12	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione	10.203	0,424%
13	Zone estrattive, discariche e cantieri	8.353	0,347%
14	Zone verdi artificiali non agricole	2.917	0,121%
21	Seminativi - Superfici coltivate regolarmente e generalmente sottoposte ad un sistema di rotazione	639.781	26,566%
22	Culture permanenti - Culture non soggette a rotazione, si tratta per lo più di colture legnose	70.043	2,908%
23	Prati stabili	9.517	0,395%
24	Zone agricole eterogenee	183.824	7,633%
31	Zone boscate - Aree con copertura arborea costituita da specie forestali a densità superiore al 20	481.745	20,004%
32	Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee	854.528	35,483%
33	Zone aperte con vegetazione rada o assente	74.695	3,102%
41	Zone umide interne - Zone non boscate, parzialmente, temporaneamente o permanentemente saturate da acqua	1.483	0,062%
42	Zone umide marittime - Zone non boscate, saturate parzialmente, temporaneamente e o in permanenza da acqua salmastra o salata	8.320	0,345%
51	Acque continentali	10.462	0,434%
52	Acque marittime	7.697	0,320%
		2.408.301	100,000%

Tabella 2.15 - La distribuzione delle superfici al primo livello di legenda della Carta dell'uso del suolo (2003)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

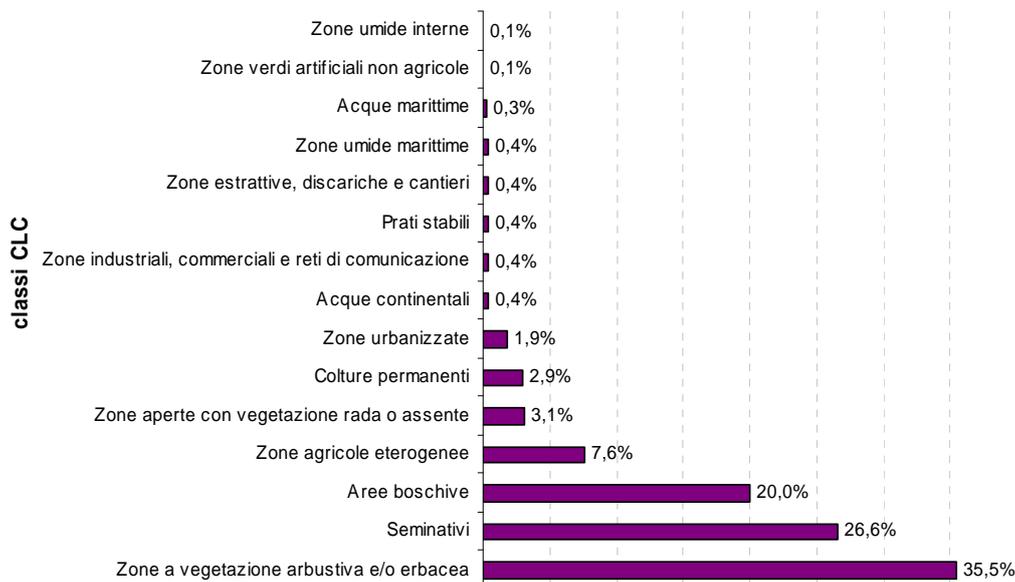


Figura 2.8 - La distribuzione delle superfici al primo livello di legenda della Carta dell'uso del suolo (2003)

Aree a rischio

Per le aree a rischio di desertificazione, la percentuale di aree già altamente degradate a causa del cattivo uso del terreno risulta pari alla metà del territorio sardo; il resto del territorio è costituito in buona parte da aree fragili ed in minima parte da superfici potenzialmente vulnerabili alla desertificazione.

Aree rischio di desertificazione	
Non classificata	5%
Non soggetta	1%
Potenziale	4%
Fragile	37%
Critica	52%

Tabella 2.16 - Aree a rischio di desertificazione - Fonte: Pubblicazione "Carta delle aree sensibili alla desertificazione" ERSAT-SAR (2004)

La superficie forestale percorsa da incendi, confrontata con le medie nazionali è molto elevata, ma dall'analisi della variazione delle medie mobili quinquennali, si evince una diminuzione che avvalorava l'efficacia dell'apparato antincendio regionale, come indicato nel PFAR e come riassunto nella tabella seguente.

Superficie percorsa da incendi (ha)	Sardegna	Italia
Superficie totale percorsa da incendi nel 2005	13400	47575
Superficie totale media (1971-2005) percorsa da incendi	40905	110502
Superficie forestale percorsa da incendi nel 2005	3176	21470
Superficie forestale media (2001-2005) percorsa da incendi	5003	28960
Superficie forestale media (1971-2005) percorsa da incendi	7937	48164

Tabella 2.17 - Superficie percorsa da incendi - Fonte: Elaborazioni da dati del PFAR e da dati APAT



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

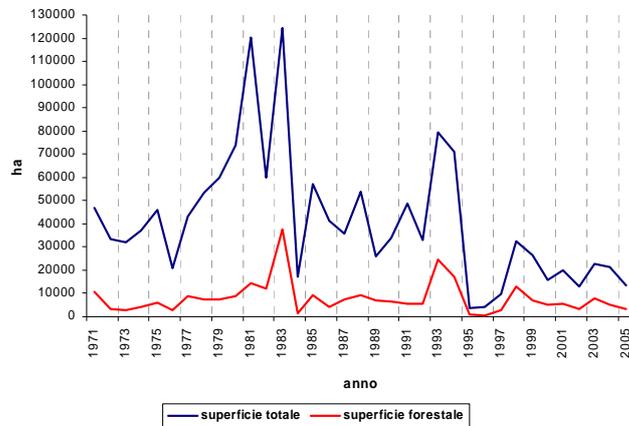
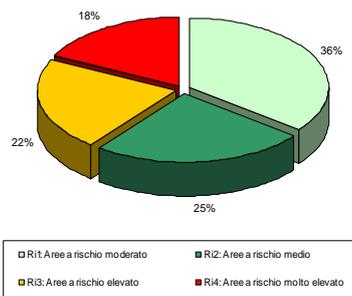


Figura 2.9 - Superficie regionale percorsa da incendi - Fonte: Elaborazioni da dati del PFAR

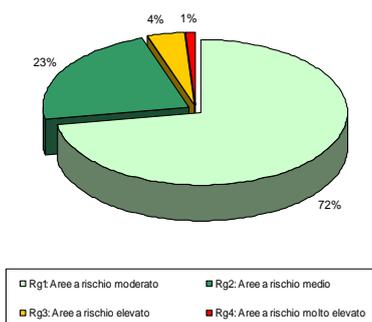
Circa il 15% delle coste sarde (262 km) è interessato da fenomeni di erosione dovuti sia a processi naturali che ad opere di antropizzazione, con rischi di perdita di risorse economiche e di biodiversità.

Per quanto concerne i fenomeni di dissesto idrogeologico, le informazioni più significative sono contenute all'interno del PAI (Piano di Assetto Idrogeologico), dove è riportata l'individuazione delle aree a rischio di alluvione e di frana e la perimetrazione delle suddette aree, oltre alla definizione dei criteri di salvaguardia e alla programmazione delle misure di mitigazione del rischio. Come illustrato nelle figure e nelle tabelle seguenti, il 2% della superficie totale del territorio regionale risulta classificata come area a rischio di alluvione e il 5% come area a rischio di frana.



Aree a rischio moderato	18270 ha	0,76%
Aree a rischio medio	12753 ha	0,53%
Aree a rischio elevato	11154 ha	0,46%
Aree a rischio molto elevato	9114 ha	0,38%
Totale aree a rischio di alluvione	51291 ha	2,13%

Figura 2.10 - Aree a rischio di alluvione in funzione del livello di rischio (Ri) - Fonte: Elaborazioni da dati del PAI (2004)



Aree a rischio moderato	89780 ha	3,73%
Aree a rischio medio	27997 ha	1,16%
Aree a rischio elevato	5277 ha	0,22%
Aree a rischio molto elevato	1222 ha	0,05%
Totale aree a rischio di alluvione	124276 ha	5,16%

Figura 2.11 - Aree a rischio di frana in funzione del livello di rischio (Rg) - Fonte: Elaborazioni da dati del PAI (2004)

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Settore estrattivo

Per quanto concerne il settore estrattivo sono state analizzate le problematiche relative alle cave e miniere, distinguendo tra attività in essere e inattive.

Tipologia mineraria	n.
Minerali industriali	44
Acque minerali da imbottigliamento	22
Minerali destinati al settore chimico	7
Stabilimenti termali	7
Minerali metallici non ferrosi	2
Minerali metallici preziosi	1
Minerali energetici	1
Sale marino	1
Totale miniere	85

Tabella 2.18 - Miniere in produzione o preparazione - Fonte: Assessorato regionale dell'Industria - Servizio attività estrattive (2006)

La progressiva diminuzione dell'attività estrattiva, in particolare quella connessa con la coltivazione dei minerali metalliferi, ha sicuramente mitigato la pressione delle miniere sul territorio.

Per quanto concerne le attività di cava, in Sardegna risultano in esercizio, complessivamente, 452 cave, e ben 2019 risultano essere quelle inattive, con un incremento dal 1997 al 2005 del 7%.

Inoltre, nell'ambito del processo di predisposizione della pianificazione di settore sono state acquisite dal Catasto regionale delle Cave (aggiornamento 2.3.2007) i seguenti dati:

	Aree minerarie (Ha)	Aree di cava (Ha)	Totale (Ha)
Aree estrattive in esercizio	1.144	2.890	4.034
Aree estrattive in dismissione	845	725	1.570
Aree estrattive dismesse	767	1.182	1.949
Totale aree estrattive	2.756	4.797	7.553

I dati suesposti possono essere ripartiti, con le approssimazione del caso, per Province nel seguente modo:

Province	Superficie occupata da attività di cava - [Ha]	Percentuale su totale regionale	Attive				Inattive			
			Totale	CIV	IND	ORN	Totale	CIV	IND	ORN
Cagliari	970,37	20,23%	583,55	377,08	204,89	1,59	386,82	301,21	83,25	2,36
Carbonia - Iglesias	354,96	7,40%	117,34	59,30	52,76	5,28	237,62	151,75	81,50	4,36
Medio Campidano	256,15	5,34%	122,80	75,54	39,88	7,39	133,35	133,05	0,00	0,29
Nuoro	413,48	8,62%	219,06	64,68	81,15	73,23	194,42	168,88	4,93	20,61
Ogliastra	130,89	2,73%	71,07	61,91	0,00	9,15	59,83	58,89	0,00	0,93
Oristano	610,14	12,72%	463,78	411,35	36,29	16,14	146,37	134,25	5,72	6,39
Olbia - Tempio	1318,37	27,48%	813,51	126,46	0,00	687,04	504,87	117,02	0,00	387,85
Sassari	743,12	15,49%	498,30	349,16	140,91	8,24	244,82	224,83	18,71	1,28
Sardegna	4797,48	100,00%	2889,41	1525,48	555,88	808,06	1908,1	1289,88	194,11	424,07

- in Sardegna risultano in esercizio 397 cave e inattive 860 cave, così ripartite per Province e per destinazione d'uso (civile, industriale o ornamentale):



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Province	Attive				Inattive				Totale
	Totale	CIV	IND	ORN	Totale	CIV	IND	ORN	
Cagliari	64	50	13	1	138	119	16	3	202
Carbonia – Iglesias	22	10	8	4	54	45	7	2	76
Medio Campidano	11	9	1	1	28	27	0	1	39
Nuoro	48	18	4	26	133	107	2	24	181
Ogliastra	16	14	0	2	36	34	0	2	52
Oristano	46	37	3	6	93	86	3	4	139
Olbia – Tempio	140	21	0	119	221	63	0	158	361
Sassari	50	32	9	9	157	151	5	1	207
Sardegna	397	191	38	168	860	632	33	195	1.257

Dato l'elevato numero di attività estrattive dismesse, la sostenibilità del settore dovrà basarsi sulla capacità del sistema di recuperare le attività estrattive storiche verso migliori pratiche ambientali e di attuare politiche di recupero dei siti estrattivi dismessi.

Bonifica dei siti inquinati

Stando ai dati dell'anagrafe dei siti inquinati, reperiti presso l'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente, e attualmente in fase di aggiornamento, risultano censiti complessivamente 364 siti, di cui 157 attività minerarie pregresse o in atto, 45 attività industriali, 59 attività di smaltimento controllato o incontrollato di rifiuti solidi urbani o assimilabili di cui è prioritaria la bonifica, 98 stoccaggi o perdite accidentali di idrocarburi, 3 stoccaggi abusivi di rifiuti contenenti amianto e, infine, 2 sversamenti accidentali non riconducibili ad alcuna attività industriale.

I siti contaminati di interesse nazionale sono il Sulcis-Iglesiente-Guspinese, che comprende 40 Comuni ubicati nella parte sud-occidentale della Sardegna, e l'area industriale di Porto Torres.

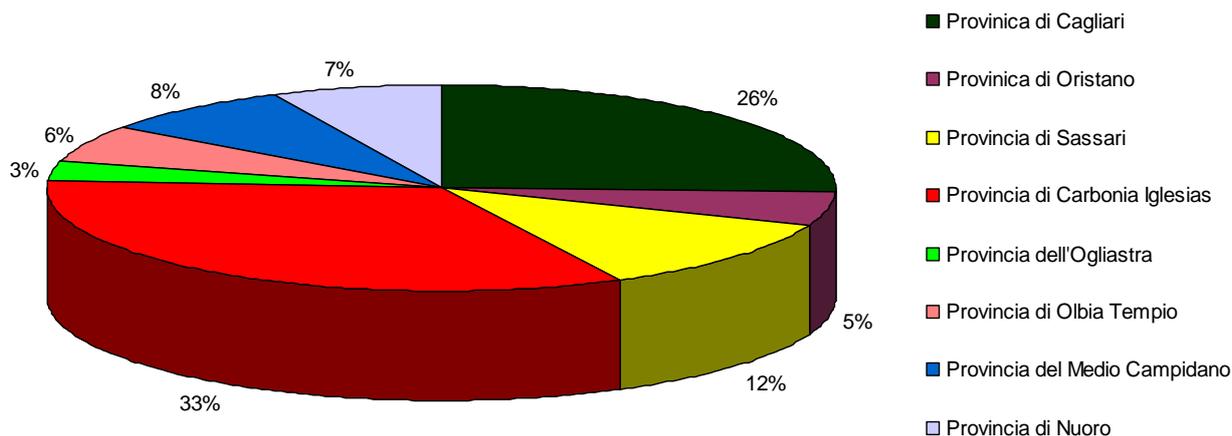


Figura 2.12 - Distribuzione provinciale dei siti contaminati - Fonte: RAS - Assessorato della Difesa dell'Ambiente (2004)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

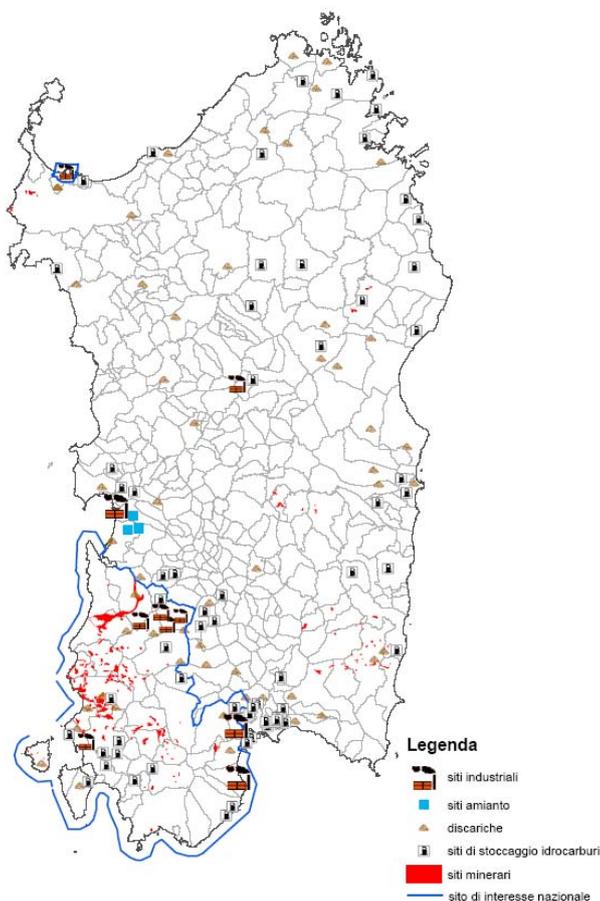


Figura 2.13 - Siti contaminati in Sardegna - Fonte: RAS - Assessorato della Difesa dell'Ambiente (2004)

Per verificare lo stato di attuazione degli interventi di bonifica si è proceduto, per ciascun sito, all'analisi dello stato di avanzamento della progettazione degli interventi di bonifica.

Stato di attuazione degli interventi di bonifica	%	n.
Siti in cui è stata attivata la progettazione di bonifica (piano di caratterizzazione, progetto preliminare, definitivo)	39	141
Piano della caratterizzazione (PdC - presentazione/approvazione)	61	86
Progettazione preliminare (presentazione/approvazione)	9	12
Progetto definitivo (presentazione/approvazione)	30	43

Tabella 2.19 - Stato di attuazione degli interventi di bonifica - Fonte: RAS - Assessorato della Difesa dell'Ambiente

I siti minerari dismessi rappresentano una importante criticità per la Regione in conseguenza soprattutto dell'estensione delle aree interessate da inquinamento. La dismissione delle attività minerarie, in assenza di specifici accorgimenti, ha determinato fenomeni di inquinamento diffuso su ampie aree del territorio.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

2.2.5. Biodiversità e aree naturali

Nel tentativo di fornire un quadro il più dettagliato possibile dello stato e delle dinamiche in atto relative alla biodiversità e alle aree naturali, sono stati individuati alcuni indicatori, tra quelli popolabili, che riguardano le specie, le aree naturali tutelate e le attività antropiche impattanti.

Alcuni indicatori fanno riferimento alla Rete Ecologica Regionale nel suo complesso, che comprende tre tipologie di aree: le aree protette istituite ai sensi della L. 394/1991, i Siti di Importanza Comunitari (SIC) istituiti in attuazione della direttiva 92/43/CEE (Habitat) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite in attuazione della direttiva 79/409/CEE (Uccelli selvatici).

Rete Ecologica Regionale	
	Superficie (ha)
Aree protette L. 394/91i	113.463,35
ZPS	296.191,20
SIC	426.251,00
<i>Totale</i>	<i>835.905,55</i>
Totale Rete ecologica	427.183,00

Tabella 2.20 - Estensione della rete ecologica regionale - Fonte: elaborazione ISTAT su dati MATTM (31.12.2006) e dati RAS 2007

Si noti che la somma delle singole aree non coincide con la superficie della rete ecologica perché da quest'ultima sono sottratte le aree di sovrapposizione. Dai dati provenienti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare risulta che in Sardegna i parchi nazionali hanno un'estensione pari a 84.205 ettari, mentre non sono presenti riserve naturali statali. Le aree destinate alla tutela del mare e della fascia costiera abbracciano un territorio pari a 85.264 ha e comprendono 5 aree marine protette e il Parco nazionale di La Maddalena. I parchi naturali regionali terrestri occupano un'estensione pari a 5.200 ha. Non sono presenti riserve naturali regionali terrestri, così come parchi e riserve naturali regionali marini.

La Rete Natura 2000 è composta da 92 SIC e 37 ZPS ufficialmente istituite. La superficie interessata è di 426.251 ha per i SIC e 296.191,2 ha per le ZPS. Completano il quadro sulle aree tutelate le zone umide d'importanza internazionale istituite in seguito alla Convenzione di Ramsar (Iran, 1971).

Nome	Estensione (ha)
Stagno di Cabras	3.575
Stagno di Cagliari	3.466
Stagno di Corru S'Ittiri, Stagni di San Giovanni e Marceddi	2.610
Stagno di Mistras	680
Stagno di Molentargius	1.401
Stagno di Pauli Maiori	287
Stagno di S'Ena Arrubia	300
Stagno di Sale 'e Porcus	330
Totale	12.649

Tabella 2.21 - Zone umide d'importanza internazionale (RAMSAR) - Fonte: APAT (2006) su dati del MATTM



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Fattori di minaccia

È stata prodotta una tabella di sintesi che mostra in percentuale la frequenza del fattore di minaccia, secondo macrocategorie.

Categoria generale	N° ricorrenze	% sul TOT ricorrenze
Agricoltura Foreste	124	29,0
Urbanizzazione e Industrializzazione	51	11,9
Divertimento e Turismo	45	10,5
Modifiche umane delle condizioni idrauliche (zone umide ed ambiente marino)	44	10,3
Pesca Caccia Raccolta	43	10,0
Inquinamento e Altre Attività Umane	37	8,6
Processi Naturali (biotici e abiotici)	32	7,5
Trasporti e Comunicazioni	29	6,8
Attività mineraria estrattiva	23	5,4

Tabella 2.22 - Fattori di minaccia per la biodiversità - Fonte: Studio per il Piano nazionale di biodiversità (2006)

L'attività venatoria è regolamentata dal D.P.R. 157/92, che prevede anche misure per la protezione della fauna selvatica omeoterma. Tale attività è consentita sul territorio dove non è espressamente vietata e nelle zone private riservate, nei periodi stabiliti dai calendari venatori delle Regioni e Province autonome.

L'analisi della pressione venatoria regionale può essere espressa in termini di distribuzione degli istituti faunistici sul territorio regionale e rispetto al territorio nazionale.

Categoria generale	Oasi permanenti protezione faunistica		Zone temporanee ripopolamento e cattura		Aziende faunistico venatorie e agro turistiche venatorie		Zone addestramento cani	
	N°	Sup.	N°	Sup.	N°	Sup.	N°	Sup.
Territorio regionale	91	123.246	60	51.168	282	280.000	38	1.91427
Territorio nazionale	1.057	802.783	1.887	1.248.586	1.672	1.215.705		

Tabella 2.23 - Distribuzione degli istituti faunistici sul territorio regionale - Fonte: Assessorato regionale Difesa Ambiente - Istituto regionale per la fauna selvatica (2007)

Il calcolo dell'indice di frammentazione da strade nella rete ecologica regionale non evidenzia una situazione di criticità. È stato inoltre riportato l'indicatore "aree industriali in prossimità della rete ecologica", calcolato come superficie (in mq) di aree industriali di diversa tipologia presenti o in prossimità della rete ecologica.

	Aree in ambiti industriali (m ²)	Aree totali protette (m ²)	%
Aree parchi	1.141.744	1.134.633.530	0,10
ZPS	56.598.688	2.962.291.500	9,24
pSIC	358.725.092		8,42
Totale	416.465.524	8.359.428.960	
Totale Rete ecologica	363.052.633	5.900.830.000	8,73

Tabella 2.24 - Aree industriali in rete ecologica - Fonte: elaborazione RAS su dati CORINE Land Cover (2000)

Gli indicatori di stato e impatto "Livello di minaccia delle specie animali" e "Livello di minaccia di specie vegetali" sono caratterizzati dalla carenza di informazioni, ad eccezione delle specie di interesse venatorio, in quanto non esistono programmi di monitoraggio della biodiversità regionale.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

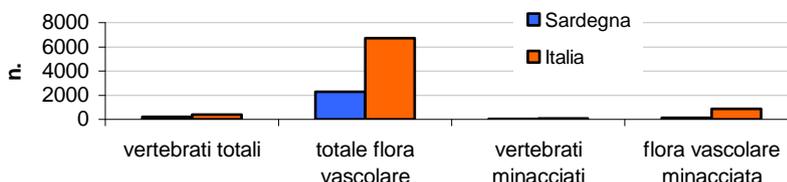


Figura 2.14 - Indice di minaccia delle specie animali e vegetali

Anche l'indicatore di stato "Superficie forestale" risente della indisponibilità di dati aggiornati, in quanto legato ai lunghi lavori di censimento forestale. Secondo quanto riportato da APAT (APAT, 2006) su dati che si riferiscono al 2004, la Sardegna è in linea con la tendenza nazionale che vede un graduale accrescimento della superficie forestata.

2.2.6. Paesaggio e beni culturali

Risulta difficile estrapolare degli indicatori di stato significativi, anche per la mancata congruenza fra la pianificazione paesistica regionale (Piano Paesaggistico Regionale) e quella nazionale ("Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" - D.Lgs n. 42 del 22/01/2004).

Nel Piano Paesaggistico regionale l'analisi territoriale è distinta in tre assetti: ambientale, storico-culturale ed insediativo.

L'assetto fisico-ambientale.

Tale assetto è costituito da categorie che attengono ad aspetti omogenei sul piano geomorfologico.

Come è stato dedotto dalla Carta dell'uso del Suolo della Regione Sardegna (2003), la superficie della nostra Regione è caratterizzata dalle seguenti macro-categorie:

Macrocategoria	Estensione in km ²	Estensione %
Territori modellati artificialmente	662,27	2,75
Territori agricoli	9.031,13	37,50
Territori boscati e ambienti seminaturali	14.110,24	58,59
Zone umide	98,74	0,41
Corpi idrici	180,63	0,75
Totale	24.083,01	100

Tabella 2.25 - Macrocategorie del territorio regionale - Fonte: Carta dell'uso del suolo (2003)

L'assetto storico culturale.

All'interno di tale assetto ricadono i beni di rilevante interesse pubblico definiti ai sensi del Codice Urbani (art. 136); come illustrato nella tabella di seguito riportata, al 2005 il 19% del territorio nazionale risultava tutelato ai sensi dell'art. 136 e, dal 2000 al 2005, l'incremento nazionale è stato pari al 2%. Le percentuali regionali non si discostano dalla media nazionale e, dal 2000 al 2005, si denota un aumento, seppur di lieve



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

entità. Per l'anno 2006 si hanno a disposizione solo i dati relativi al numero di immobili e aree di notevole interesse pubblico, ma non quelli relativi all'estensione.

Fonte e copertura	Unità di misura	2000	2005	2006
Relazione APAT - Sardegna	km ²	4.185	4.187	-
	%	17	17	-
Relazione APAT - Italia	km ²	52.473	55.894	-
	%	17	19	-
Piano Paesaggistico Regionale	n.	-	-	345

Tabella 2.26 - Immobili e aree di notevole interesse pubblico - Fonte: Dati APAT (2006) e PPR (2006)

Sono state adoperate le rielaborazioni tratte dall'“Annuario dei dati ambientali 2006” redatto dall'APAT espressi sempre in km² e %, ma non vengono considerate le zone di interesse archeologico, il cui numero è stato estrapolato dai dati relativi al Piano Paesaggistico Regionale. Nella tabella seguente sono riassunti i dati disponibili.

Fonte e copertura	U.M.	Boschi		Aree di rispetto della fasce marine, lacustri e fluviali		Zone umide		Parchi		Aree montane		Vulcani		Zone di interesse archeologico
		2000	2005	2000	2005	2000	2005	2000	2005	2000	2005	2000	2005	2004
Relazione APAT (Sardegna)	km ²	2.893	2.960	2.986	2.901	121	112	-	-	151	152	-	-	-
	%	12	12	12	12	1	0	-	-	1	1	-	-	-
Relazione APAT (Italia)	km ²	65.34	69.530	45.521	45.192	543	525	12.118	12.365	28.046	28.131	-	2.489	-
	%	22	23	15	15	0	0	4	4	9	9	-	1	-
PPR	n.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	156

Tabella 2.27 - Zone tutelate ai sensi dell'art. 142 del Codice Urbani - Fonte: Dati APAT (2006) e PPR (2006)

L'assetto insediativo.

Su tale assetto è opportuno soffermarsi in quanto molti fattori di pressione sul paesaggio sono legati alla popolazione residente e ai flussi turistici, anche in termini di domanda di infrastrutture (servizi ricettivi, domanda di trasporti, produzione di rifiuti, consumi idrici) e, dunque, di inquinamento acustico e atmosferico. Fortissima risulta la pressione che i crescenti flussi turistici esercitano sul paesaggio.

Pertanto l'andamento del turismo richiede un'attenta azione di monitoraggio e di analisi ai fini del controllo ambientale. I dati ISTAT (anno 2005) riportano 3 indici di pressione turistica:

Indice di pressione turistica	Valore regionale	Valore medio nazionale
N° arrivi / 100 residenti	115	150
Indicatore di pressione turistica (n° turisti / n° residenti)	1,72	1,69
Arrivi / km ²	79	293

Tabella 2.28 - Indice di pressione turistica - Fonte: Dati ISTAT (2005)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

2.2.7. Sistemi produttivi e rischio tecnologico

Le attività a rischio di incidente rilevante sono quelle attività individuate ai sensi del D. Lgs 334/1999 (recentemente integrato dal D. Lgs. 238/2005). La presenza di un elevato numero di attività a rischio e soprattutto la loro concentrazione in alcune zone, talvolta adiacenti ad aree densamente popolate o di interesse naturalistico, rappresenta una criticità che necessita di un controllo e una sorveglianza adeguata da parte degli organismi competenti.

Tipologia	Numero
Stabilimento chimico o petrolchimico	9
Deposito di gas liquefatti	14
Raffinazione petrolio	1
Deposito di oli minerali	5
Deposito di fitofarmaci	0
Deposito di tossici	0
Distillazione	0
Produzione e/o deposito di esplosivi	5
Centrale termoelettrica	3
Galvanotecnica	0
Produzione e/o deposito di gas tecnici	1
Acciaierie e impianti	3
Impianti di trattamento	1
Altro	2
Totale	44

Tabella 2.29 - Distribuzione regionale degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti ai sensi dell'art.15, comma 4 del d. lgs 334/99 suddivisi per tipologia di attività Fonte: MATTM: Inventario Nazionale Stabilimenti a rischio di incidente rilevante (Aprile 2007)

Soggetti coinvolti in autorizzazione integrate ambientali

La numerosità di soggetti coinvolti in autorizzazioni ambientali fornisce una ulteriore indicazione dell'impatto ambientale sul territorio derivante dalle attività antropiche connesse al sistema produttivo.

Provincia	Statale	Regionale
Cagliari	6	16
Carbonia-Iglesias	2	10
Medio Campidano	-	9
Oristano	-	7
Nuoro	-	10
Ogliastra	-	2
Olbia-Tempio	-	3
Sassari	3	11
Totale	11	68

Tabella 2.30 - Impianti soggetti ad AIA (D. Lgs. n. 59/05) - Fonte: RAS - Assessorato della Difesa dell'Ambiente (2006)

Aree industriali e aree a rischio

Le aree ad elevato rischio di crisi ambientale, le cui basi per l'individuazione sono state poste dall' art. 7 della L. 349/1986 (ora abrogato dall'art. 74 del D. Lgs. 112/98), sono ambiti territoriali caratterizzati da un forte degrado delle componenti ambientali, in genere dovuto ad elevata concentrazione di attività produttive, tale da comportare rischio per l'ambiente e le persone e che dunque necessitano di un intervento di risanamento



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

d'insieme. L'area ad elevato rischio di crisi ambientale del Sulcis-Iglesiente si estende per una superficie complessiva di circa 390 km² e copre una vasta zona, in parte costiera, con una popolazione complessiva di circa 60.000 abitanti.

Comune	Abitanti	Superficie (km ²)
Portoscuso	5.403	37,6
Gonnesa	5.191	48,0
Carbonia	30.659	145,5
Sant'Antioco	11.720	87,9
San Giovanni Suergiu	6.071	72,6
Totale	59.044	391,6

Tabella 2-31 - Comuni dell'area ad elevato rischio di crisi ambientale del Sulcis-Iglesiente - Fonte: Piano di disinquinamento del Sulcis-Iglesiente

Studi epidemiologici in aree industriali

Al "Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio del Sulcis-Iglesiente" è allegato il documento di sintesi, redatto dall'Istituto Superiore di Sanità, dei risultati di uno studio epidemiologico condotto nelle aree perimetrate dal medesimo Piano.

Il documento è stato pubblicato a Luglio del 2000. La considerazione che emerge dalle conclusioni formulate da vari autori, è che è identificabile un significativo eccesso di rischio in particolare per gli uomini e per alcune categorie di tumori (polmone-trachea-bronchi, rene e vescica), senza tuttavia che esso raggiunga "livelli eclatanti".

Sistemi di gestione ambientali

L'incentivazione nelle aziende produttive dell'adozione di sistemi di gestione ambientale (EMAS, ISO 14001) o di sistemi di gestione integrata (qualità, sicurezza e ambiente) contribuisce all'implementazione di procedure che consentono una riduzione della pericolosità dell'impianto e dell'impatto ambientale e sociale di tali attività. Il numero di imprese sarde certificate è crescente, ad indicare una crescente sensibilità per le problematiche ambientale e a garanzia di una migliore organizzazione aziendale e conformità normativa.

Agricoltura, pesca (coltivazione, allevamento)	1
Estrazione di minerali (cave, miniere e giacimenti petroliferi)	17
Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	34
Prodotti tessili (semilavorati, prodotti finiti e abbigliamento)	1
Prodotti in legno (semilavorati e prodotti finiti)	2
Prodotti della pasta-carta, della carta e dei prodotti in carta	1
Tipografia ed attività connesse alla stampa	3
Chimica di base, prodotti chimici e fibre chimiche	8
Prodotti in gomma e materie plastiche	5
Calce, gesso, calcestruzzo, cemento e relativi prodotti	17
Metalli e loro leghe, fabbricazione di prodotti in metallo	7
Macchine, apparecchi ed impianti meccanici	1
Macchine elettriche ed apparecchiature elettriche ed ottiche	6
Produzione e distribuzione di energia elettrica	21
Produzione e distribuzione di acqua	2
Imprese di costruzione, installatori di impianti e servizi	5
Imprese di Costruzione e manutenzione	2
Imprese di installazione, conduzione e manutenzione d'impianti	1



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Commercio all'ingrosso, al dettaglio e intermediari del commercio	4
Alberghi, ristoranti e bar	14
Trasporti, magazzinaggi e comunicazioni	7
Logistica: trasporti, magazzinaggio e spedizioni	4
Tecnologia dell'informazione	4
Servizi professionali d'impresa	5
Pubblica amministrazione	2
Servizi pubblici	32
Totale	206

Tabella 2.32 - Distribuzione dei siti certificati ISO 14001 per settore al 31.12.2006 - Fonte: Sito web Sincert (2006)

Informatica e attività connesse	4
Estrazione ed agglomerazione di carbon fossile	1
Fabbricazione di prodotti petroliferi raffinati	1
Attività degli orti botanici, dei parchi naturali, gestione del patrimonio naturale	1
Produzione e distribuzione di energia elettrica	4
Telecomunicazioni	1
Fabbricazione di articoli di carta e di cartone e in materie plastiche	1
Stampa di giornali	1
Lavori generali di costruzione di edifici e lavori di ingegneria civile	1
Attività dei call center	1
Totale	16

Tabella 2.33 - Elenco delle organizzazioni registrate EMAS suddivise per codice NACE - Fonte: Sito web APAT (2006)

Aree ecologicamente attrezzate

La minimizzazione degli impatti ambientali sul territorio, dovuti alla presenza di siti produttivi, può essere conseguita attraverso la riconversione delle aree industriali in aree ecologicamente attrezzate. Le aree ecologicamente attrezzate sono aree produttive dotate delle infrastrutture e dei sistemi necessari a garantire un sistema di gestione integrato degli aspetti ambientali e la tutela della salute e della sicurezza, realizzate e gestite sulla base di criteri di ecoefficienza a partire da un buon inserimento paesaggistico. Data l'attuale assenza in Sardegna di aree che abbiano ottenuto questa certificazione, è auspicabile che vengano presto intraprese azioni di riconversione delle aree produttive sarde in aree produttive ecologicamente attrezzate, realizzate e gestite sulla base di criteri di ecoefficienza, al fine di garantire un sistema di gestione integrato degli aspetti ambientali.

2.2.8. Energia

La tematica è stata valutata in relazione alle pressioni sull'ambiente e alle risposte di tipo programmatico. La pressione sull'ambiente del settore energetico è dovuta in massima parte alla struttura industriale di grande scala, e alla configurazione infrastrutturale del settore.

Produzione di energia elettrica

Il settore elettrico è basato principalmente sulla produzione da fonte termoelettrica (94%) alimentata da prodotti petroliferi (75%) o carbone (23%). Tale proporzione dovrebbe invertirsi con l'eliminazione di centrali alimentate a olio combustibile esistenti (Fiumesanto e Ottana) e con la realizzazione di nuove centrali alimentate a carbone (Sulcis).

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Si rileva inoltre una produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili molto bassa (4,9%), molto distante dal dato nazionale (18%) e dall'obiettivo comunitario, ma con forti possibilità di sviluppo nel futuro, in particolare per lo sfruttamento dell'energia solare e eolica.

	Idrico	Eolico	Fotovoltaico	Geotermico	Biomasse	Totale	Quota rispetto al fabbisogno
Sardegna	311,5	218,2	0,6	-	67,2	597,5	4,8%
Italia	42744,4	1846,5	4	5437,3	5637,2	55669,5	17,1%

Tabella 2.34 - Produzione lorda di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili al 2003 (GWh) - Fonte: ENEA (2005), RAS - Assessorato dell'Industria (2004)

Emissioni climalteranti

In relazione alle emissioni climalteranti, con specifico riferimento all'anidride carbonica, si rileva un'alta intensità di emissioni sia in rapporto al PIL, sia in rapporto alla popolazione. Ci sono quindi forti rischi di mancato raggiungimento degli obiettivi di riduzione della CO₂ e un rischio ulteriore di aumento delle emissioni (totali e in rapporto a PIL e popolazione) per la concentrazione sul carbone come fonte primaria di energia. Per quanto riguarda le altre componenti emissive inquinanti, in particolare ossidi di azoto (NO_x) e biossido di zolfo (SO₂), non si rilevano in genere superamenti dei valori limite di NO_x, mentre si concentra in alcune aree industrializzate (Portoscuso, Sarroch, Porto Torres e Sassari) l'uso di combustibili altamente inquinanti, che determina il superamento dei valori limite del biossido di zolfo (SO₂) in corrispondenza dei grossi impianti energetici.

Efficienza energetica

In relazione all'efficienza energetica si rilevano dati piuttosto negativi, sia dal punto di vista dei consumi energetici in generale, che dei consumi di energia elettrica.

Rispetto al dato medio nazionale, si rileva un'elevata intensità energetica (163 tep/M€ contro 125,8), in particolare nel settore industriale, mentre i consumi totali di energia pro capite risultano confrontabili e leggermente inferiori (2,2 tep/ab contro il dato nazionale di 2,3). Il consumo limitato pro capite potrebbe però aumentare parallelamente all'aumento dei redditi, secondo una tendenza generalmente riscontrata.

	Intensità energetica finale del PIL (tep/M €)	Intensità elettrica del PIL (MWh/M€)	Consumi pro capite di energia (tep/ab)	Consumi pro capite di energia elettrica (MWh/ab)
Sardegna	163,0	510,5	2,2	7,0
Italia	125,8	288,4	2,3	5,2

Tabella 2.35 - Principali indicatori di efficienza energetica al 2003 - Fonte: ENEA (2005)

A causa della mancanza di gas naturale, un consistente utilizzo di energia elettrica, inoltre, è imputabile agli usi termici nel settore civile, in particolare per la produzione di acqua calda sanitaria (7164 kWh/ab contro 5236 media nazionale).



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

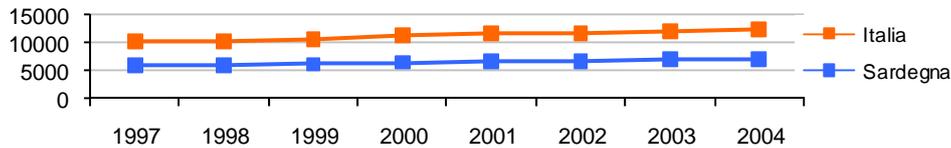


Figura 2.15 - Trend nei consumi pro-capite di energia elettrica - Fonte: ENEA (2005), RAS - Assessorato dell'Industria, (2004)

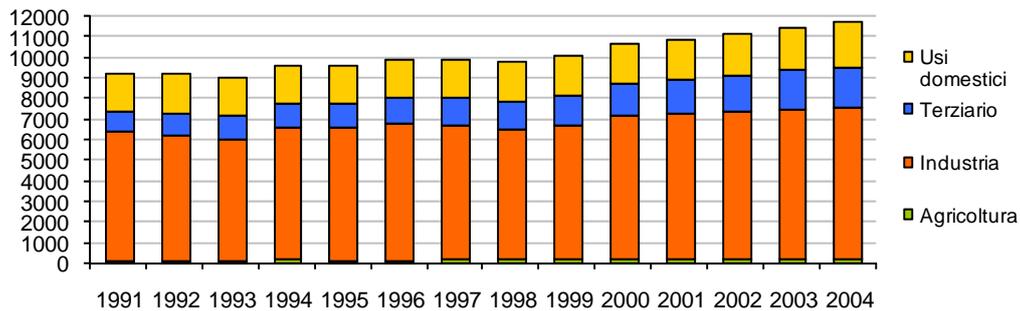


Figura 2.16 - Trend nei consumi di energia per settore - Fonte: ENEA (2005), RAS - Assessorato dell'Industria (2004)

2.2.9. Trasporti

L'analisi delle pressioni dovute al fattore ambientale trasporti è stata condotta dando particolare rilevanza al peso che questi esercitano sulla componente ambientale aria, sui consumi energetici, e sulla qualità della vita in senso lato.

L'incidenza sulla qualità dell'aria

L'analisi qualitativa dell'impatto dei trasporti sulla qualità dell'aria è stata condotta sulla base dei risultati contenuti nello studio realizzato dall'APAT nel 2004, in cui viene illustrata l'attività svolta per disaggregare su base provinciale le emissioni di inquinanti e dei gas serra stimati nell'inventario CORINAIR predisposto da APAT su base nazionale.

I dati consentono di distinguere tra le emissioni dovute al trasporto stradale e quelle dovute ad altre modalità di trasporto. Le stime relative alla Sardegna, espresse in tonnellate/anno di inquinante, e quelle complessive relative all'Italia sono contenute nella tabella seguente.

		Trasporto stradale	Altre modalità
SO ₂	Sardegna	228	3.124
	Italia	11.809	90.307
NO _x	Sardegna	13.693	8.428
	Italia	703.580	263.004
COVNM	Sardegna	15.541	14.571
	Italia	649.013	177.735
CO	Sardegna	78.943	32.176
	Italia	3.478.222	463.146



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

		Trasporto stradale	Altre modalità
CO ₂	Sardegna	2.268.052	840.033
	Italia	109.527.050	22.352.340
PM ₁₀	Sardegna	1.186	799
	Italia	57.934	28.648

Tabella 2.36 – Emissioni nel settore trasporti per tipologia di inquinante (t/a) - Fonte: APAT (2004)

Nella tabella seguente, invece, è riportato, per macroinquinanti, il relativo peso percentuale delle emissioni dovute al settore trasporti sul totale per la Sardegna, nonché il valore medio di tale indicatore per le macroaree e per l'Italia.

	SO ₂	NO _x	COVNM	CO	CO ₂	PM ₁₀
Sardegna	6,4	52,1	40,9	68,0	15,0	30,4
Italia Meridionale	3,4	74,0	52,8	67,4	32,4	43,1
Italia	3,7	70,4	48,3	76,0	29,7	45,3

Tabella 2.37 – Incidenza del settore trasporti sulle emissioni (%) - Fonte: APAT (2004)

Infine, nelle ultime tabelle di seguito riportate è indicato il peso percentuale che il trasporto stradale e le altre modalità di trasporto hanno, rispettivamente, sul totale delle emissioni per gli stessi inquinanti.

	SO ₂	NO _x	COVNM	CO	CO ₂	PM ₁₀
Sardegna	0,4	32,2	21,1	48,3	10,9	18,1
Italia Meridionale	0,2	47,6	40,1	58,0	25,3	26,5
Italia	0,4	51,2	37,9	67,1	24,7	30,3

Tabella 2.38 – Incidenza del trasporto stradale sulle emissioni (%) - Fonte: APAT (2004)

	SO ₂	NO _x	COVNM	CO	CO ₂	PM ₁₀
Sardegna	5,9	19,8	19,8	19,7	4,1	12,2
Italia Meridionale	3,2	26,4	12,7	9,4	7,0	16,6
Italia	3,3	19,1	10,4	8,9	5,0	15,0

Tabella 2.39 – Incidenza delle altre modalità di trasporto sulle emissioni - Fonte: APAT (2004)

L'incidenza sui consumi energetici

Le pressioni esercitate dal sistema dei trasporti sui consumi energetici sono state valutate utilizzando i dati contenuti nel "Rapporto Energia e Ambiente 2005" realizzato dall'ENEA.

Gli ultimi dati disponibili, relativi al 2003, evidenziano che i consumi energetici in Sardegna ammontano globalmente a 3.675 ktep; di questi il 35,8% sono da attribuire al settore trasporti, a fronte di un dato medio nazionale del 32,5%.

	% per settore 2003					Totale 2003 (ktep)
	Agricoltura e pesca	Industria	Residenziale	Terziario	Trasporti	
Sardegna	2.9	42.9	12.8	5.6	35.8	3.675
Italia Meridionale	3.5	34.6	16.2	7.6	38.0	32.418
Italia	2.5	32.2	22.1	10.8	32.5	130.512

Tabella 2.40 - Consumi finali di fonti energetiche per settore economico - Fonte: ENEA (2005)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Per quanto riguarda il trend nei consumi energetici globali e quelli relativi al settore dei trasporti, si rimanda alle figure 2.17 e 2.18, che mostrano come entrambi siano cresciuti in Sardegna ad un ritmo decisamente più sostenuto rispetto al resto dell'Italia nel periodo 1990 - 2003.

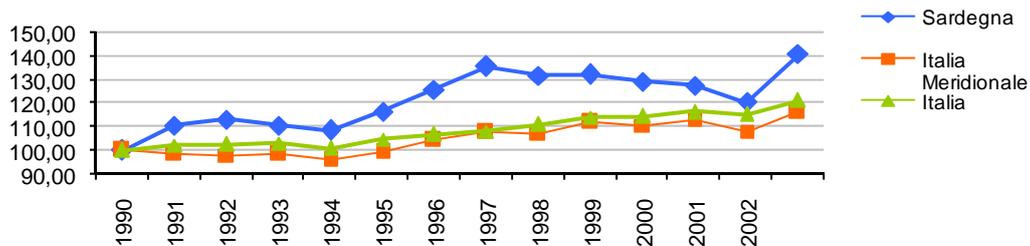


Figura 2.17 - Trend nei consumi di energia in tutti i settori - Fonte: ENEA (2005)

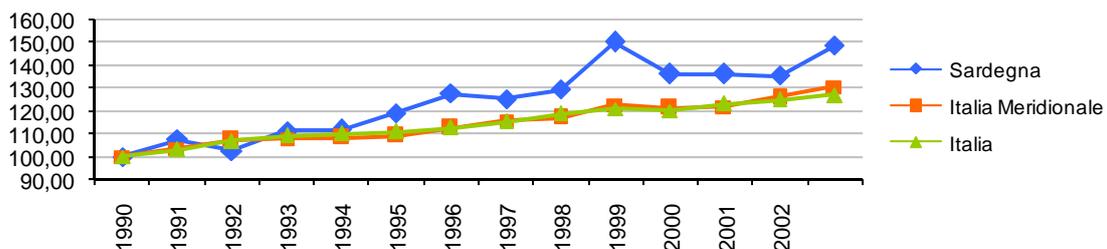


Figura 2.18 - Trend nei consumi di energia nel settore trasporti - Fonte: ENEA (2005)

Per quanto riguarda la ripartizione dei consumi energetici per tipologia di carburante (benzina e gasolio) ed il loro trend nello stesso periodo, dalle figure 2.19 e 2.20 emerge che mentre i consumi di benzina in Sardegna hanno seguito nel periodo in esame lo stesso andamento globale che nelle restanti regioni italiane, quelli di gasolio se ne discostano abbastanza.

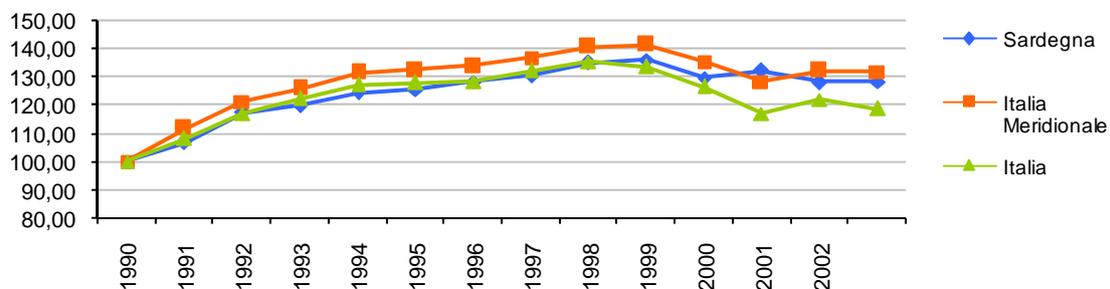


Figura 2.19 - Trend nei consumi di benzina nel trasporto su strada - Fonte: ENEA (2005)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

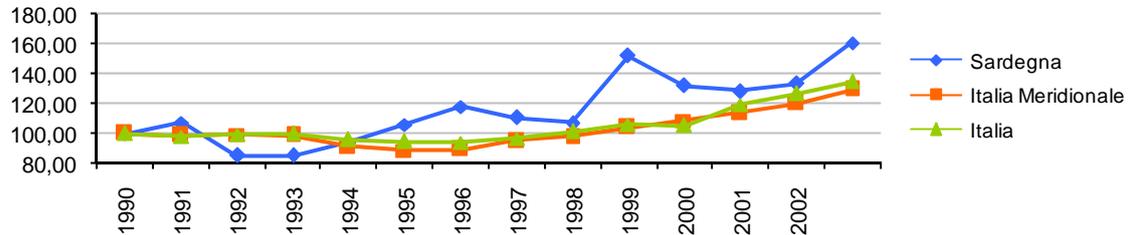


Figura 2.20 - Trend nei consumi di gasolio nel trasporto su strada - Fonte: ENEA (2005)

Un ultimo aspetto analizzato è quello relativo al tasso di motorizzazione, espresso come veicoli/abitante. Questo indicatore risulta meno elevato in Sardegna che nel resto d'Italia (0,69 contro 0,76).

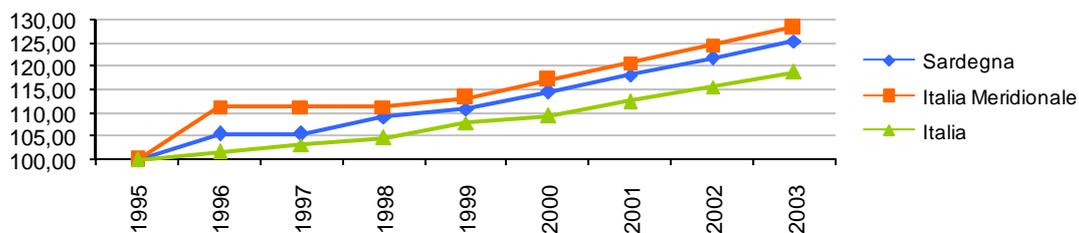


Figura 2.21 - Trend del tasso di motorizzazione - Fonte: Conto Nazionale Infrastrutture e Trasporti (2003)

2.3. Rifiuti

2.3.1. I rifiuti urbani

Produzione dei rifiuti

I dati più recenti di produzione dei rifiuti urbani si riferiscono alla situazione monitorata al 31.12.2006; nel prospetto seguente vengono presentati i dati di riepilogo, disaggregati per Province secondo la nuova ripartizione definita dalla legislazione regionale.

Provincia	Abitanti al 31.12.2006	RU allo smaltimento (kg/anno)	RU da raccolta differenziata (kg/anno)	Produzione totale di RU (kg/anno)	% RD	Produzione pro-capite (kg/ab/anno)
Cagliari	555.409	238.251.243	58.384.569	296.635.812	19,7	534
Carbonia-Iglesias	131.074	61.335.460	6.900.280	68.235.740	10,1	521
Medio Campidano	103.727	25.191.876	19.664.911	44.856.788	43,8	432
Nuoro	161.929	52.880.999	14.499.685	67.380.684	21,5	416
Ogliastra	57.960	13.352.120	6.595.388	19.947.508	33,1	344
Olbia-Tempio	147.387	106.454.050	20.201.597	126.655.647	16,0	859
Oriстано	168.381	46.021.350	23.343.857	69.365.207	33,7	412
Sassari	333.576	147.160.110	20.728.518	167.888.628	12,3	503
Totale Regione	1.659.443	690.647.208	170.318.805	860.966.013	19,8	519

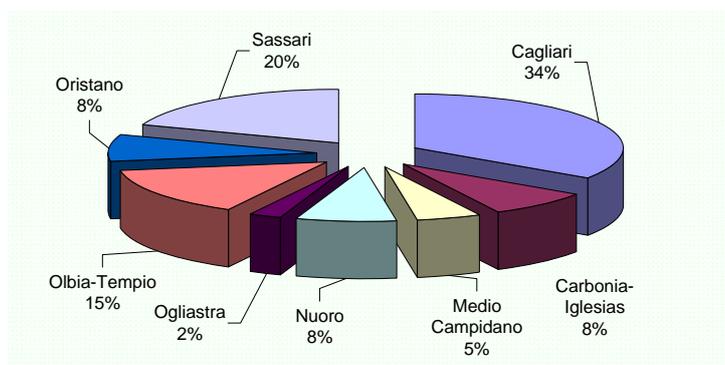
Tabella 2.41 - Produzione RU nel 2006. Disaggregazione per Province (dati espressi in kg)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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.

Relativamente all'analisi del contributo pro-capite a livello territoriale, si può evidenziare l'elevata oscillazione dei valori. L'analisi dei dati puntuali ha consentito anche di operare una stima dell'incidenza della presenza turistica in termini di produzione di rifiuti urbani.

Provincia	Abitanti al 31.12.2006	Produzione totale di RU (kg/anno)	Stima produzione RU da residenti (kg/anno)	Stima produzione RU da fluttuanti (kg/anno)	Produzione pro-capite da residenti (kg/ab/a)	Produzione pro-capite complessiva (kg/ab/a)	Incidenza della produzione RU fluttuanti %
Cagliari	555.409	296.635.812	280.009.693	16.626.118	504	534	5,6
Carbonia-Iglesias	131.074	68.235.740	64.582.907	3.652.833	493	521	5,4
Medio Campidano	103.727	44.856.788	44.054.076	802.712	425	432	1,8
Nuoro	161.929	67.380.684	61.208.749	6.171.935	378	416	9,2
Ogliastra	57.960	19.947.508	17.803.014	2.144.494	307	344	10,8
Olbia-Tempio	147.387	126.655.647	85.412.541	41.243.106	580	859	32,6
Oristano	168.381	69.365.207	66.510.039	2.855.168	395	412	4,1
Sassari	333.576	167.888.628	154.956.364	12.932.263	465	503	7,7
Totale Regione	1.659.443	860.966.013	774.537.384	86.428.629	467	519	10,0

Tabella 2.42 - Disaggregazione territoriale per Province

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

Anno	Produzione RU (t/a)	Var. %
1997	736.526	-
1998	746.451	1,3
1999	760.185	1,8
2000	791.234	4,1
2001	822.652	4,0
2002	833.363	1,3
2003	851.697	2,2
2004	878.183	3,1
2005	875.206	-0,3
2006	860.966	-1,6

Tabella 2.43 - Andamento della produzione di rifiuti urbani dal 1997 al 2006



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

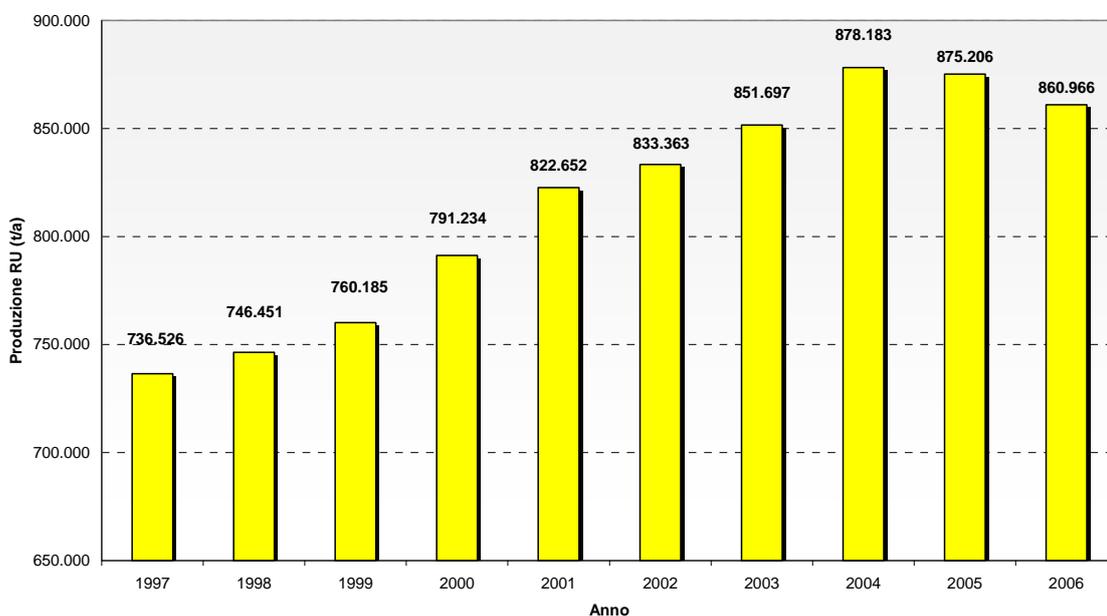


Figura 2.22 - Andamento della produzione di rifiuti urbani dal 1997 al 2006

L'andamento storico della produzione di rifiuti urbani a livello territoriale può essere studiato disaggregando secondo la suddivisione per ATO operata dal Piano 1998 (coincidenti con le 4 precedenti Province), in quanto il monitoraggio aveva sempre considerato tale ripartizione.

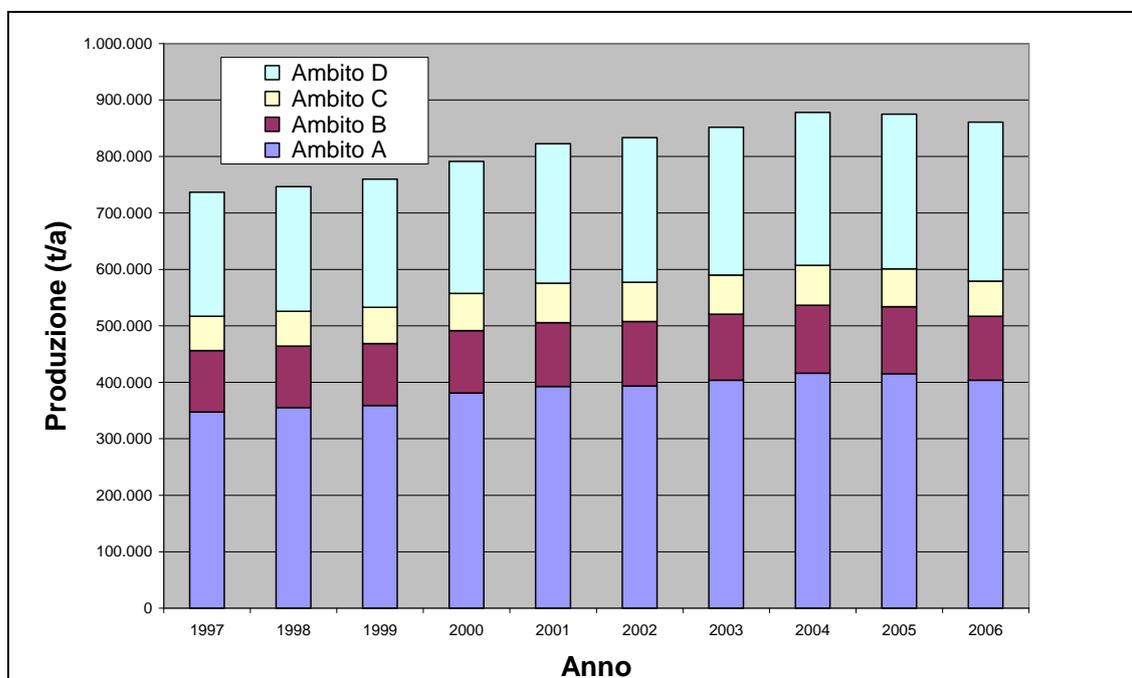


Figura 2.23 - Produzione di rifiuti urbani per ogni ATO

Nella tabella 2.44 è invece presentato il dato storico (in t/a) di produzione rifiuti urbani dell'ultimo quinquennio, disaggregato per ambiti e subambiti, in modo da evidenziare gli scostamenti di dettaglio più significativi.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Ambito	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Variazione complessiva 01-06 (%)	Variazione media annua nel periodo 01-06 (%)	Variazione 05- 06 (%)
A1	251.630	252.330	257.302	266.421	264.116	261.816	4,05	0,81	-0,87
A2	68.088	68.175	69.832	71.096	72.124	71.466	4,96	0,99	-0,91
A3	57.243	56.983	59.766	61.659	60.640	53.049	-7,33	-1,47	-12,52
A4	15.799	16.047	16.756	17.142	18.259	17.242	9,14	1,83	-5,57
Ambito A	392.760	393.535	403.656	416.317	415.139	403.574	2,75	0,55	-2,79
B1	74.782	76.452	79.568	83.291	84.136	82.946	10,92	2,18	-1,41
B2	24.460	24.027	23.435	23.366	23.354	19.948	-18,45	-3,69	-14,59
B3	14.000	13.948	14.200	13.460	11.653	10.514	-24,90	-4,98	-9,77
Ambito B	113.242	114.427	117.202	120.118	119.143	113.408	0,15	0,03	-4,81
Ambito C	69.522	69.403	69.082	70.888	66.648	62.198	-10,53	-2,11	-6,68
D1	145.548	148.873	152.315	155.654	157.892	157.523	8,23	1,65	-0,23
D2	75.497	80.344	81.496	85.680	87.574	95.650	26,69	5,34	9,22
D3	26.084	26.782	27.946	29.526	28.810	28.613	9,70	1,94	-0,69
Ambito D	247.128	255.999	261.757	270.860	274.276	281.786	14,02	2,80	2,74
Regione	822.652	833.363	851.697	878.183	875.206	860.966	4,66	0,93	-1,63

Tabella 2.44 - Andamento della produzione di rifiuti urbani per subambiti

Risulta interessante l'analisi della variazione della produzione di rifiuti urbani in Sardegna tra il 2005 e il 2006. Per questo arco temporale è possibile operare un confronto dei dati disaggregati direttamente secondo la nuova suddivisione provinciale.

Provincia	ANNO 2005		ANNO 2006		CONFRONTO	
	Produzione totale di RU (kg/anno)	% R.D	Produzione totale di RU (kg/anno)	% R.D	Var. produzione RU (%)	Incremento della % di RD
Caagliari	303.994.943	9,7	296.635.812	19,7	-2,4	10,0
Carbonia-Iglesias	68.224.260	5,7	68.235.740	10,1	0,0	4,4
Medio Campidano	50.110.658	14,6	44.856.788	43,8	-10,5	29,2
Nuoro	68.772.261	15,3	67.380.684	21,5	-2,0	6,2
Ogliastra	23.354.104	8,1	19.947.508	33,1	-14,6	25,0
Olbia-Tempio	118.260.613	6,0	126.655.647	16,0	7,1	10,0
Oristano	74.216.805	19,4	69.365.207	33,7	-6,5	14,3
Sassari	168.271.912	7,2	167.888.628	12,3	-0,2	5,1
Regione Sardegna	875.205.555	9,9	860.966.013	19,8	-1,6	9,9

Tabella 2.45 - Andamento della produzione di rifiuti urbani nelle Province secondo la nuova configurazione territoriale

Nella quasi totalità delle Province si assiste ad una diminuzione o ad una sostanziale costanza della produzione dei rifiuti urbani.

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 2.24: sono riportate le percentuali di conferimento del RU tal quale in discarica, agli impianti di trattamento (di selezione-stabilizzazione-termovalorizzazione) e di avvio al recupero a valle di raccolta differenziata.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

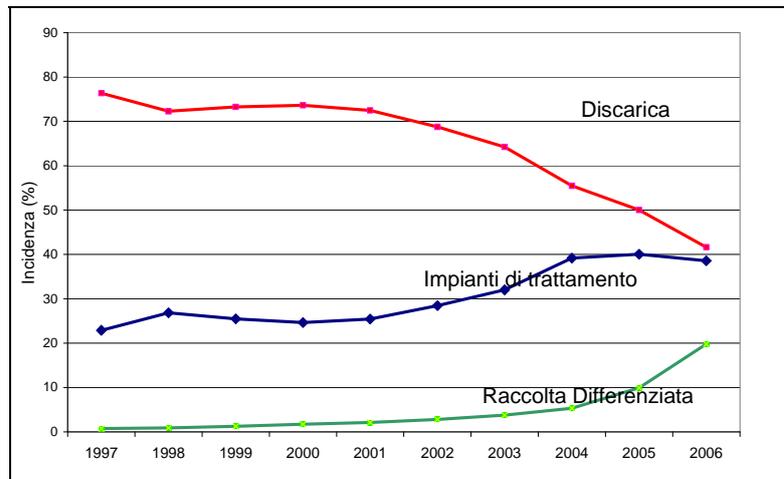


Figura 2.24 - Destinazione dei rifiuti urbani

Nella tabella 2.46 si riportano anche i dati quantitativi disaggregati per modalità di destinazione, per gli anni intermedi del periodo di osservazione.

MODALITÀ DI TRATTAMENTO/SMALTIMENTO	Anno 1997		Anno 2000		Anno 2003		Anno 2005		Anno 2006	
	Quantità	%	Quantità	%	Quantità	%	Quantità	%	Quantità	%
Racc. Differenziata/Recupero	5.636	0,8	13.596	1,7	32.148	3,8	86.720	9,9	170.319	19,8
Selez./Incenerimento	132.043	17,9	161.897	20,5	189.821	22,3	211.195	24,1	219.617	25,5
Selez./Stabilizzazione	36.576	5,0	33.214	4,2	82.747	9,7	139.444	15,9	112.616	13,1
Discarica Controllata	493.055	66,9	562.240	71,1	543.290	63,8	437.847	50,0	358.415	41,6
Discarica Mono-Comunale	69.216	9,4	20.287	2,6	3.692	0,4	0	0,0	0	0,0
Totali	736.526	0	791.234	0	851.697	0	875.205.555	100,0	860.966	100,0

Tabella 2.46 - Dati disaggregati per modalità di destinazione

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.

Si riportano, di seguito, i dati di calcolo dei RUB collocati in discarica negli anni dal 2002 al 2006:

Ex-ATO	Anno 2002	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005	Anno 2006
A - Cagliari	249	247	226	226	-
B - Nuoro	144	160	127	91	-
C - Oristano	249	239	258	208	-
D - Sassari	271	256	274	240	-
Totale Regione	238	234	227	206	170
Previsioni precedente Programma RUB	238	243	229	220	199

Tabella 2.47 - RUB collocato in discarica

Si osserva la tendenza ad una diminuzione, più marcata nell'ultimo biennio, conseguenza dell'incremento delle raccolte differenziate piuttosto che dell'aumento della quantità di rifiuti trattati; il panorama impiantistico infatti non si è significativamente modificato rispetto alla stesura del programma di riduzione dei rifiuti biodegradabili in discarica, se si eccettua la ex-Provincia di Sassari in cui l'impianto di Olbia è entrato a



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

pieno regime; inoltre, l'impianto di Villacidro, entrato anch'esso a pieno regime, viene per lo più destinato al trattamento dell'organico da raccolta differenziata. I dati finora censiti rispettano con buon grado di sicurezza le previsioni a livello regionale del programma del 2004; in particolare il 2006 presenta un valore di collocato in discarica inferiore al limite previsto dalla normativa per il 2008.

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.

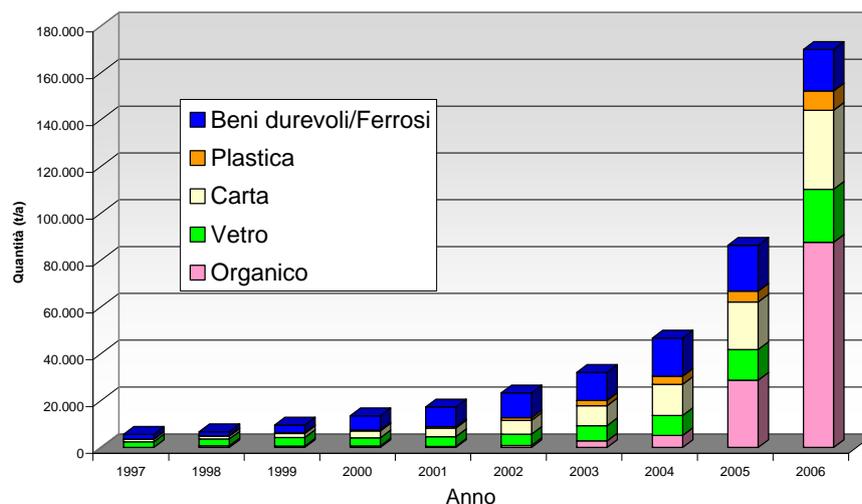


Figura 2.25 – Andamento della quantità di materiali da raccolta differenziata in Sardegna

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 (con tendenza ad ulteriore aumento nel 2007) a seguito delle direttive regionali inerenti lo sviluppo delle 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.

Nel grafico seguente sono riportati i gettiti unitari pro-capite annui (calcolati sulla base dell'intera popolazione regionale) rilevati negli anni per le diverse categorie merceologiche. Il grafico consente di apprezzare la misura dell'incremento del gettito delle varie frazioni merceologiche conferite con raccolta differenziata: si sottolinea nuovamente il repentino aumento del gettito della sostanza organica putrescibile, passato da un valore di circa 3 kg/ab/anno del 2004 al valore di 53 kg/ab/anno del 2006.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

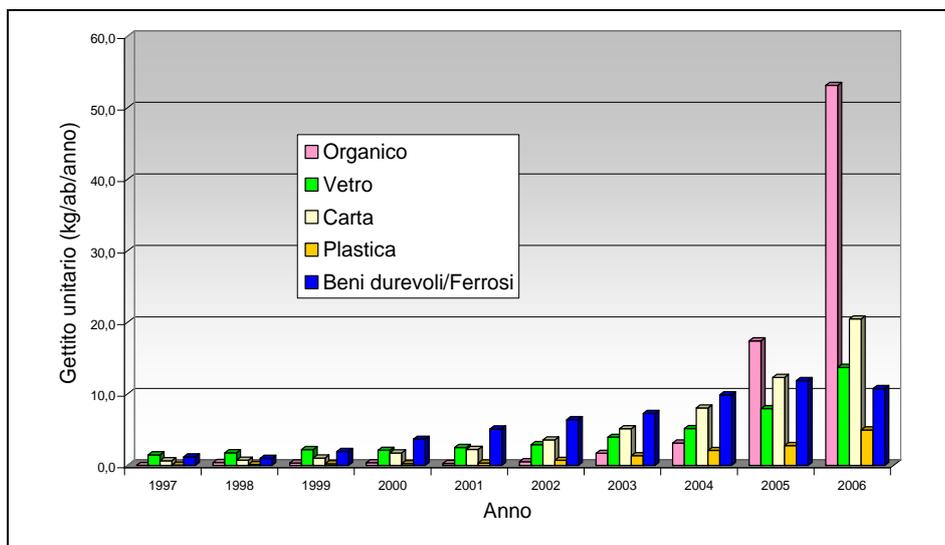


Figura 2.26 – Andamento storico del gettito della raccolta differenziata in Sardegna

Ad esemplificazione di questo aspetto, nella figura 2.27 si mostra la situazione del gettito pro-capite annuo per le varie tipologie di materiali da raccolta differenziata raggiunto nel 2006, confrontato con gli obiettivi che il Piano regionale del '98 aveva stabilito per il 2003.

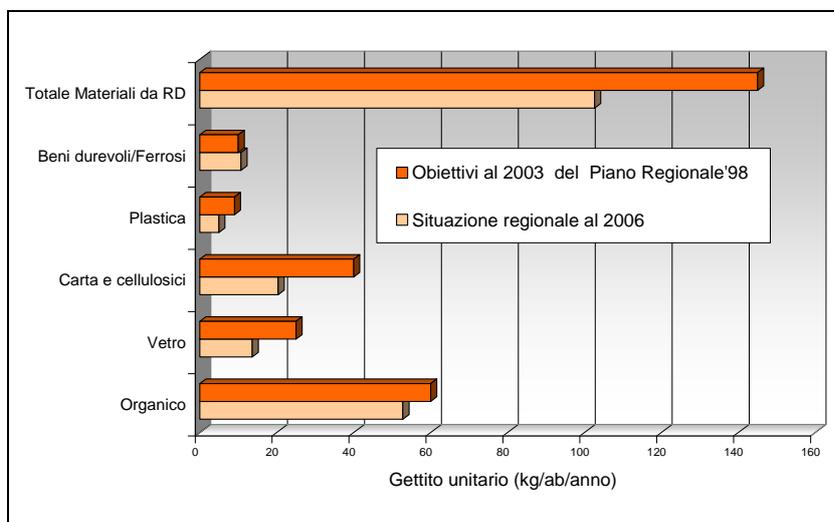


Figura 2.27 – Confronto con le previsioni di Piano al 1998

I migliori risultati registrati nel 2006 (8° Rapporto sulla gestione dei rifiuti urbani in Sardegna) sono presentati nella tabella 2.48; 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; i valori inferiori delle fasce di gettito per gli imballaggi erano relativi ai Comuni più piccoli, ai quali, invece, andava associato il valore più alto della fascia di gettito della sostanza organica.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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 - Bariqadu	59	Ass. Oniferi	34	C.M. 15 - Bariqadu	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 2.48 - Quadro dei migliori risultati di raccolta differenziata ottenuti in Sardegna nel 2006

Qualità dei rifiuti

A partire dal 2000 sono state avviate sistematiche campagne di monitoraggio sulla qualità merceologica dei rifiuti urbani in Sardegna. Sono state altresì richieste l'analisi merceologica del sovrallo ottenuto negli impianti di selezione e le analisi dei parametri chimico-fisici (primo fra tutti il potere calorifico inferiore) sia sui rifiuti in ingresso che sui sovralli.

I dati rilevati nella campagna eseguita nel 2005 sono riportati nella tabella 2.49 e nella figura 2.28. Nella tabella sono presentati i dati di composizione media rilevata per i rifiuti urbani indifferenziati, nonché la composizione media risultante una volta considerati anche i flussi derivanti dalla raccolta differenziata (diventati significativi nel 2005), in particolare dei rifiuti ingombranti (opportunamente rivalutati per tener conto di tutti gli altri materiali anche pericolosi), non compresi nell'analisi merceologica eseguita sugli indifferenziati. Nella figura sono riportati i dati relativi alla composizione merceologica complessiva dei rifiuti urbani.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

	RU Indifferenziato	RU Totale
Sostanza organica	24,0	24,7
Cellulosico	33,1	31,9
Plastica	18,9	17,4
Vetro + inerti	7,8	8,5
Metalli	4,3	3,9
Pannolini/ Assorbenti	3,1	2,7
Sottovaglio < 20 mm	8,7	7,8
Ingombranti e altri	0	3,2
Totale	100,0	100,0

Tabella 2.49 - Composizione merceologica media dei rifiuti urbani in Sardegna rilevata nel 2005

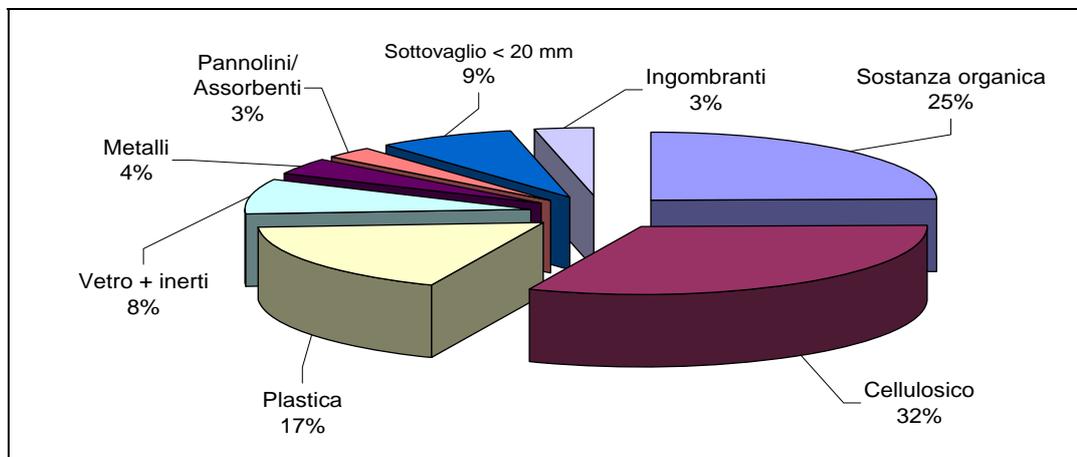


Figura 2.28 - Composizione merceologica media dei rifiuti urbani

Per l'analisi storica dell'evoluzione della qualità del rifiuto urbano nel periodo di osservazione (dal 2000 al 2005) si presenta di seguito la composizione dell'indifferenziato rilevata nei vari anni, disaggregata per singole frazioni merceologiche. La categoria del sottovaglio è stata ridistribuita tra sostanza organica e inerti, attribuendone 50% ad entrambe le frazioni.

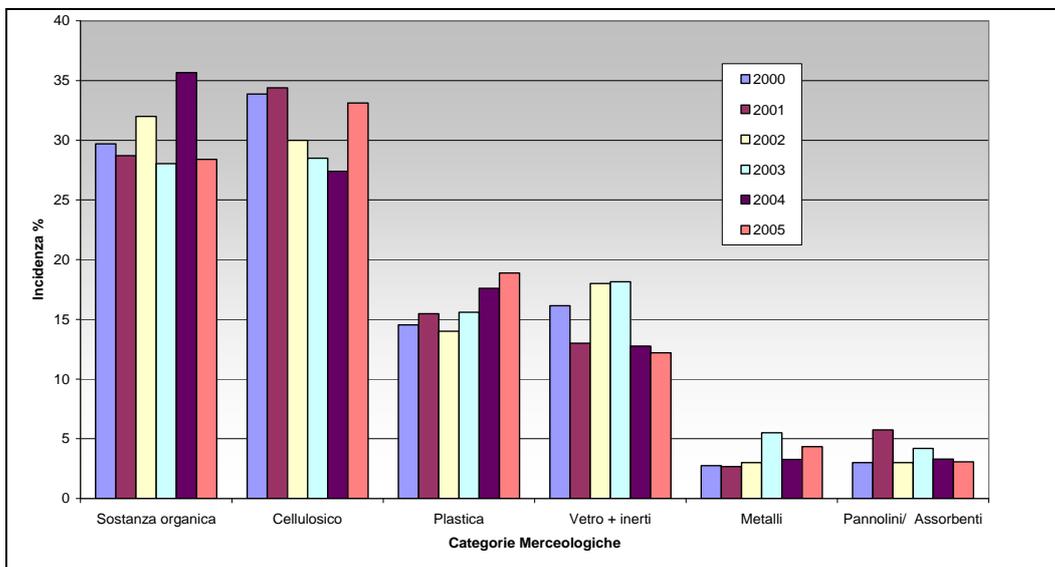


Figura 2.29 - Andamento della composizione merceologica dei rifiuti urbani



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Per un confronto di più ampio respiro, si possono invece considerare i dati di qualità considerati nel Piano regionale del 1998, basati su alcune rilevazioni dei primi anni '90 e, in mancanza di campagne diffuse di rilevazione, su dati di letteratura reperiti per realtà assimilabili ai Comuni della Sardegna.

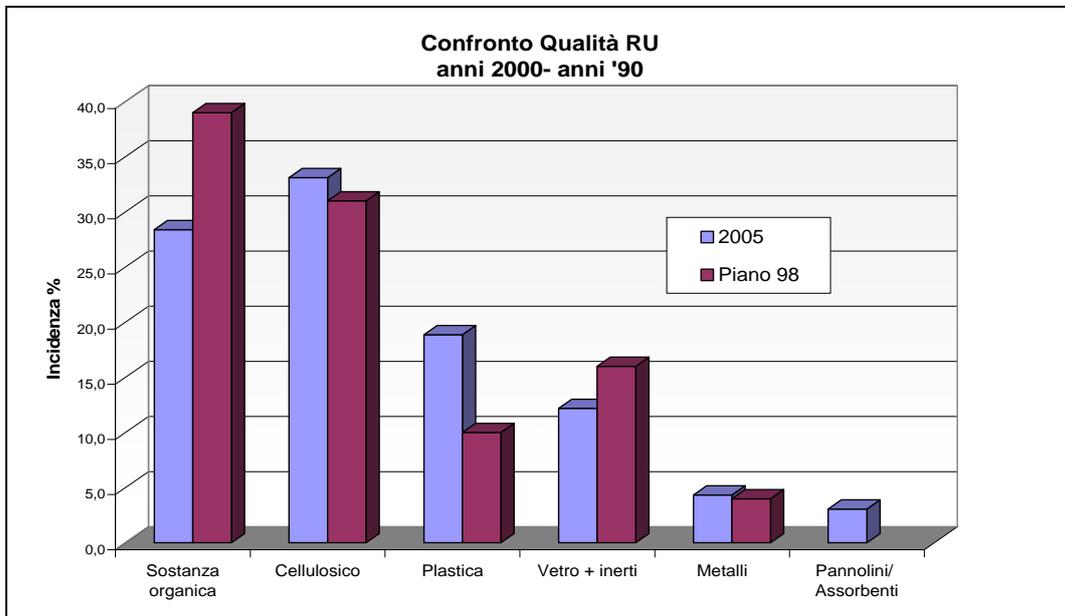


Figura 2.30 - Confronto tra la qualità dei rifiuti urbani degli anni '90 e del 2005

Per quanto riguarda la composizione merceologica del sovrvallo proveniente dagli impianti di selezione dei rifiuti urbani del territorio regionale, si presenta il dato medio relativo alle rilevazioni eseguite nel 2004 e nel 2005. L'elaborazione ha considerato la media semplice di tutte le rilevazioni.

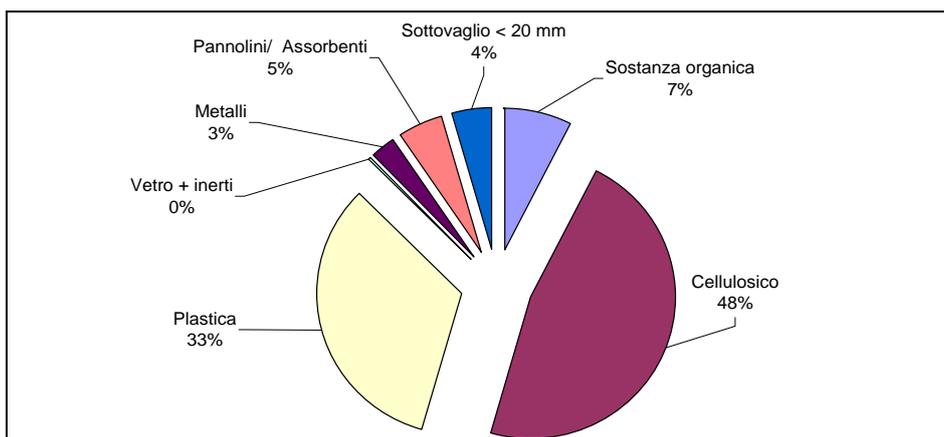


Figura 2.31 - Composizione merceologica media del sovrvallo da selezione meccanica dei rifiuti urbani

È importante, infine, considerare le caratteristiche chimico-fisiche e la loro evoluzione temporale. Nella figura seguente si riportano i valori di potere calorifico inferiore rilevato negli anni sia per il rifiuto indifferenziato che per il sovrvallo. Si tratta di dati medi annui riferiti all'intero territorio regionale, ottenuti dalle numerose rilevazioni puntuali ed elaborati con la procedura della media ponderata, considerando le quantità trattate negli impianti presso i quali sono stati prelevati i campioni.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

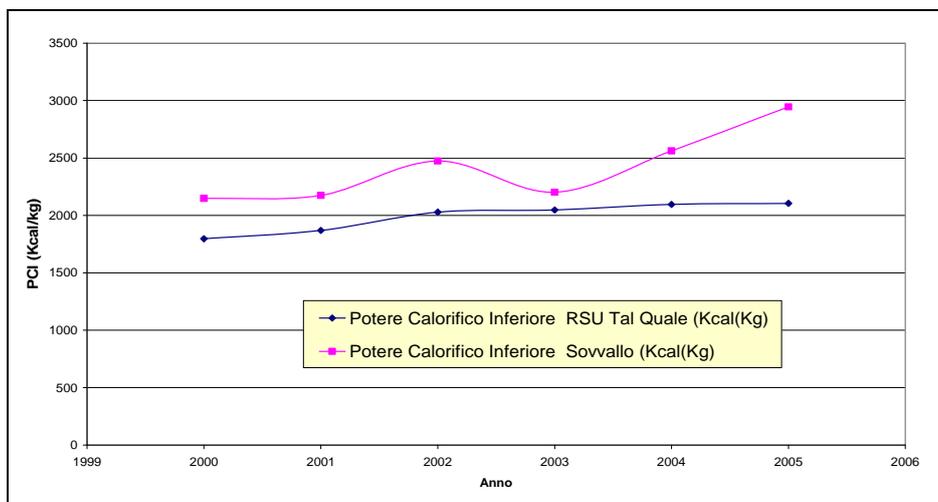


Figura 2.32 - Andamento del potere calorifico del rifiuto urbano tal quale e del sovrvallo

Infine, nella tabella 2.50, si riportano i valori dell'indice respirometrico rilevati per il biostabilizzato nel biennio 2004-2005.

Impianto	Tipo di trattamento	Valori di IRD (mg O ₂ /kg SV h)
Cagliari	Sottovaglio senza trattamento	2800-3800
Macomer	Stabilizzazione aerobica	900-950
Olbia	Stabilizzazione aerobica	600-1700
Villacidro	Digestione anaerobica	< 500

Tabella 2.50 - Indice respirometrico dinamico del biostabilizzato

Il secco residuo non riciclabile

Nelle tabelle riportate nel seguito vengono presentati i risultati della caratterizzazione merceologica e chimico-fisica del secco-residuo derivante dalle raccolte differenziate secco-umido, suddivisi in funzione di classi di entità demografica del centro di produzione considerato; tale suddivisione si è ritenuta opportuna in considerazione dell'influenza che l'entità della popolazione esercita sulle caratteristiche merceologiche dei rifiuti prodotti. La frazione sottovaglio è stata ridistribuita tra le classi merceologiche in ragione della sua composizione. In figura 2.33 si riporta un grafico dal quale è possibile estrapolare il confronto tra il contenuto residuo di sostanza organica medio putrescibile rilevato per classe demografica di centri nei quali si pratica una raccolta domiciliare secco-umido, ed il dato rilevato per la città di Carbonia.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

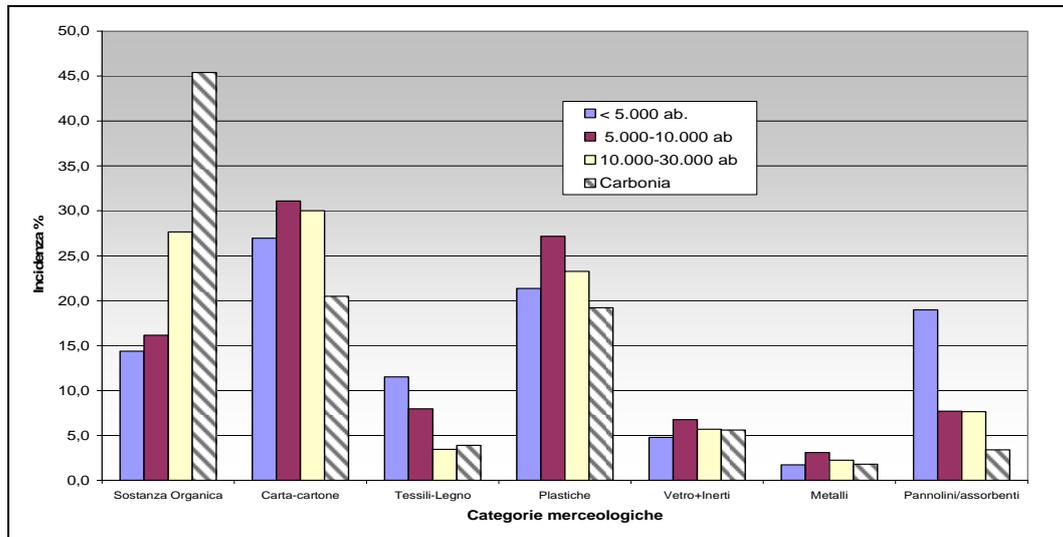


Figura 2.33 - Composizione merceologica del secco residuo: dati medi rilevati in centri nei quali si esegue una raccolta secco-umido di tipo domiciliare, suddivisi in funzione della popolazione, e dati relativi alla città di Carbonia (*: raccolta secco-umido con contenitori stradali)

Per quanto riguarda il confronto tra la composizione del secco residuo e la composizione del rifiuto urbano medio in Sardegna rilevata nel 2005 i dati sono presentati nella figura 2.34.

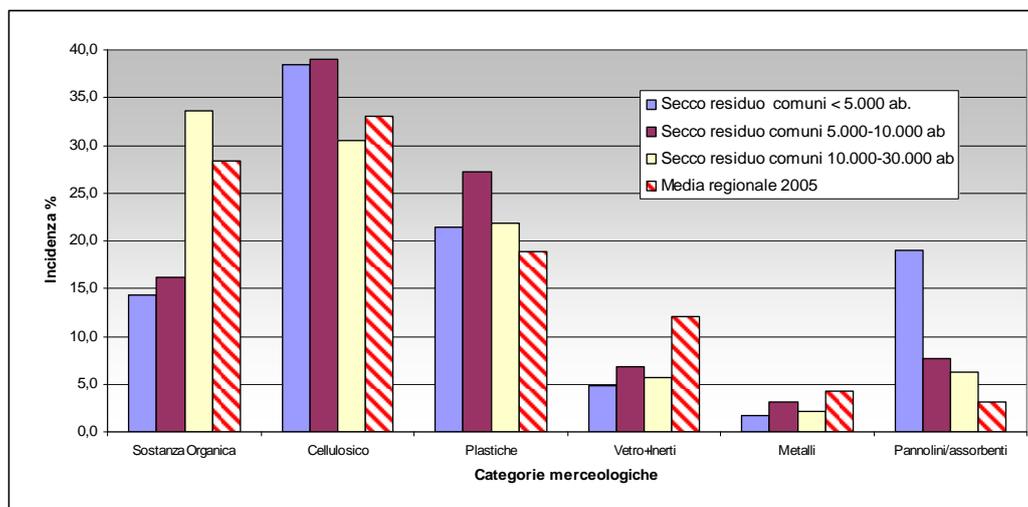


Figura 2.34 - Composizione merceologica del secco residuo a confronto con la composizione media regionale del rifiuto urbano tal quale rilevata nel 2005 (*: quest'ultima considerava il sottovaglio a 20 mm come classe a se stante); legno e tessuti non erano considerati nella composizione media del 2005

Si riportano, inoltre, i dati relativi al PCI e all'indice respirometrico medio del secco residuo non riciclabile.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

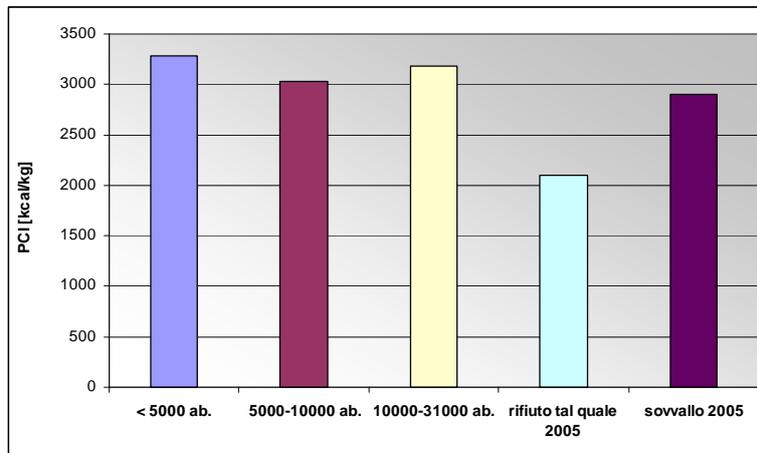


Figura 2.35 - Confronto tra i valori medi del potere calorifico inferiore (PCI) determinati per il secco residuo, suddivisi in funzione della popolazione, ed i valori medi rilevati nel 2005 per il rifiuto tal quale e il sovvallo da impianti di selezione meccanica

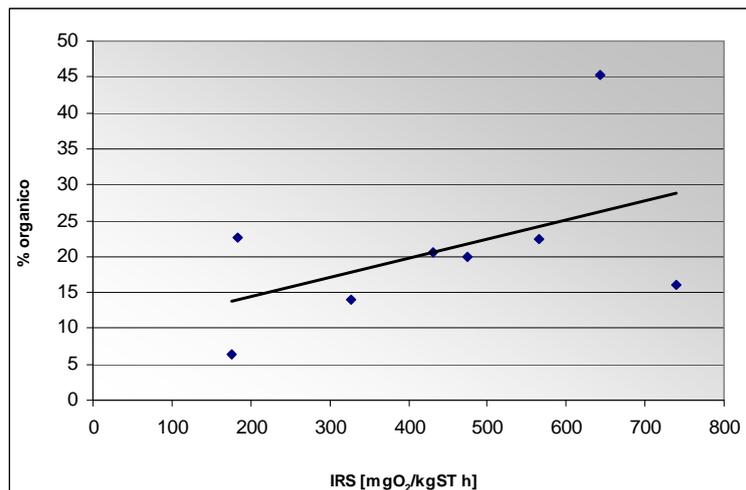


Figura 2.36 - Correlazione tra indice respirometrico statico (IRS) e contenuto di sostanza organica putrescibile

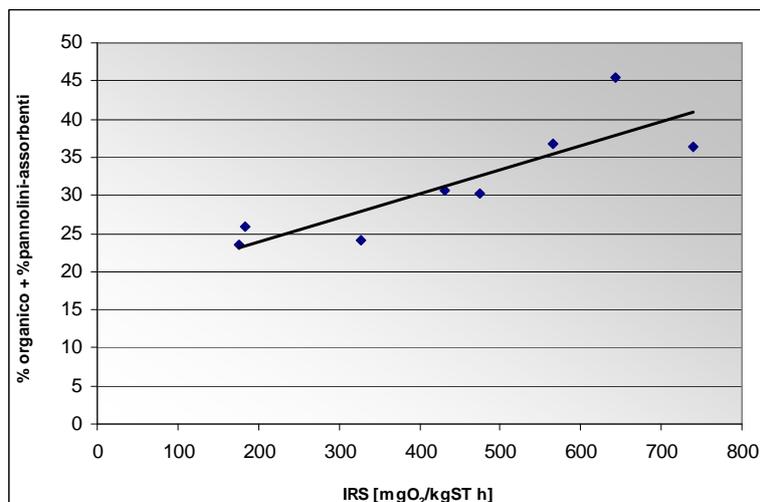


Figura 2.37 - Correlazione tra indice respirometrico statico (IRS) e contenuto di sostanza organica putrescibile + pannolini/assorbenti



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

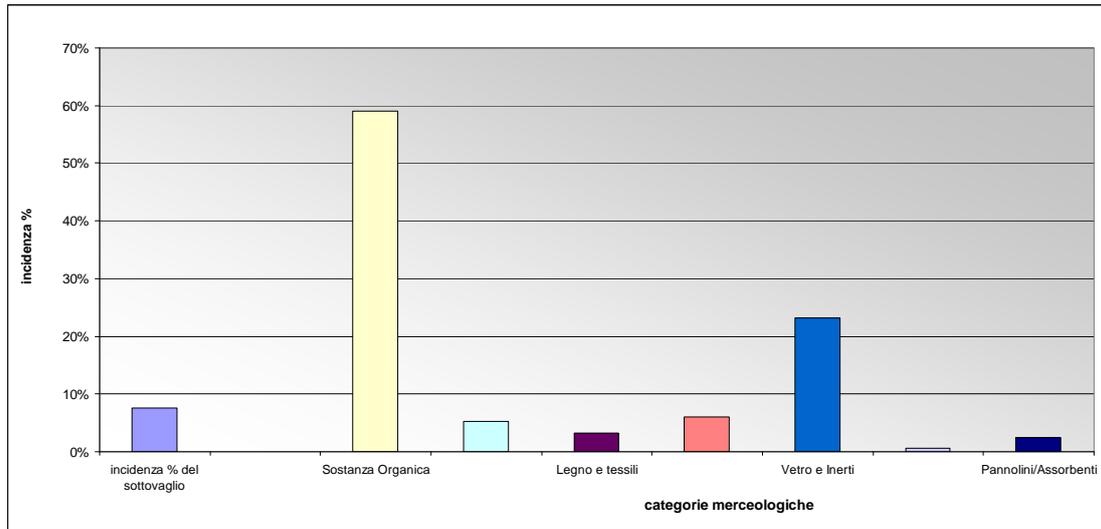


Figura 2.38 - Composizione merceologica del secco residuo: dati medi sulla incidenza percentuale del sottovaglio a 20 mm e sua composizione

Al momento dell'impostazione della campagna, nella maggior parte dei grandi Comuni della Sardegna non era stata implementata una raccolta differenziata secco-umido estensiva. L'obiettivo della campagna di analisi merceologiche è stato quello di fornire un quadro il più esaustivo possibile delle caratteristiche qualitative dei rifiuti, essenzialmente tal quali, prodotti in tali centri, al fine soprattutto di progettare ex novo od ottimizzare le raccolte differenziate. Il grafico ad istogramma riportato in figura 2.39 illustra un confronto tra i principali dati ottenuti.

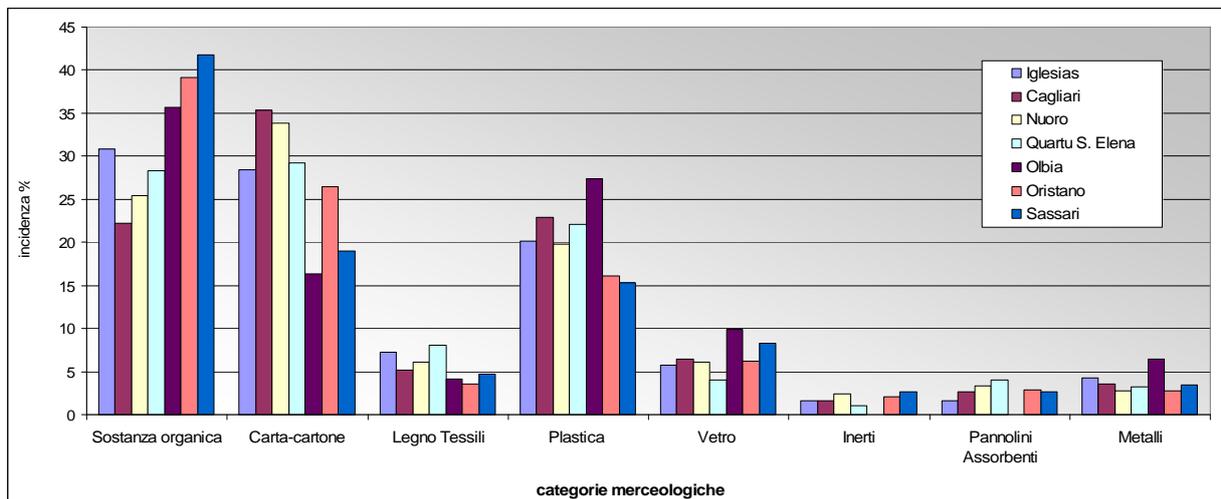


Figura 2.39 - Presenza delle principali frazioni merceologiche nei rifiuti conferiti dai grandi comuni

Durante la campagna di indagini è stato possibile differenziare la frazione organica putrescibile in residui alimentari, generalmente caratterizzati da un contenuto di acqua significativo e da una elevata fermentescibilità, ed in residui da manutenzione di giardini e verde pubblico, normalmente meno umidi e più lentamente degradabili.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

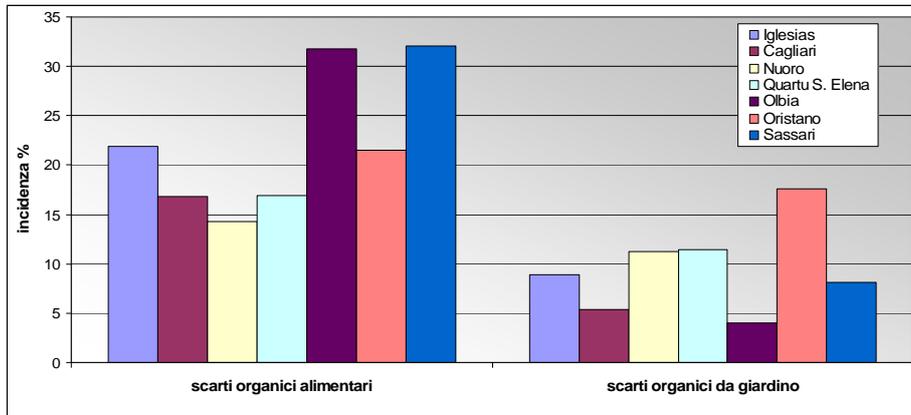
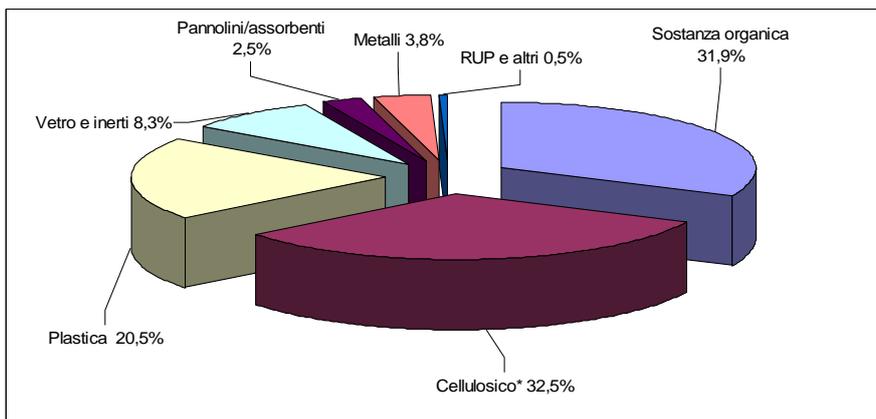


Figura 2.40 - Ripartizione della frazione putrescibile dei rifiuti urbani tra residui alimentari e residui da giardino/manutenzione del verde pubblico

Di seguito si riporta in grafico la composizione media risultante dai dati di tutti i centri considerati.



*nella categoria merceologica "cellulosico" sono inclusi "legno e tessuti"

Figura 2.41 - Composizione merceologica media dei rifiuti conferiti dai grandi centri; il sottovaglio è stato redistribuito tra le diverse frazioni

Nel grafico ad istogrammi seguente viene, infine, proposto il confronto tra i dati di composizione medi dei rifiuti conferiti dai grandi Comuni, rilevati nel corso della campagna, e quelli, su scala regionale, di composizione media dei rifiuti conferiti agli impianti di trattamento/smaltimento nell'anno 2005.

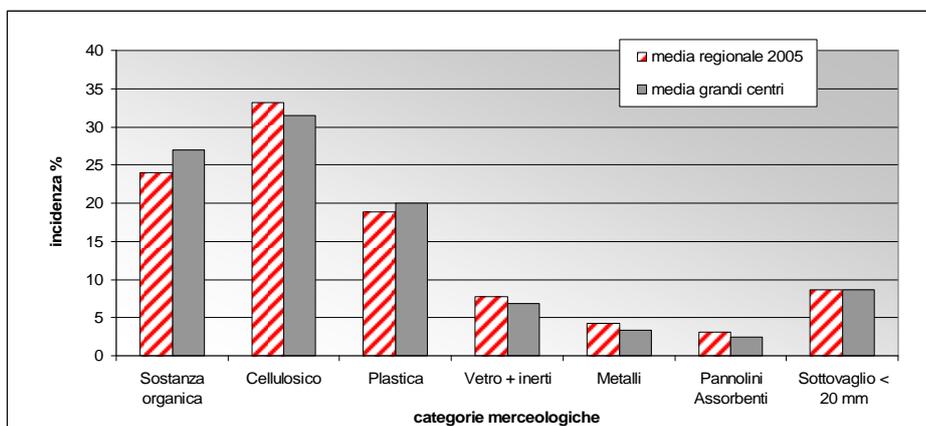


Figura 2.42 - Confronto fra la composizione merceologica media dei rifiuti conferiti dai grandi centri e la media regionale



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Il sistema delle raccolte

Il sistema della raccolta dei rifiuti urbani in Sardegna fino agli inizi degli anni '80 era improntata sulla tecnica domiciliare con gestione in economia diretta a livello comunale, funzionale alla successiva attività di smaltimento incentrata più che altro sulle discariche monocomunali, con l'eccezione dei centri più importanti (Cagliari, Sassari, Nuoro) dotati di piccoli inceneritori. Verso la metà degli anni '90 la raccolta differenziata risultava pressoché assente. Era infatti limitata alla raccolta solo di alcune frazioni merceologiche, quali il vetro e gli ingombranti, con coinvolgimento (valutato al 1997) di circa il 40% dei Comuni su base regionale.

Il monitoraggio condotto dall'Osservatorio Regionale dei Rifiuti ha permesso di seguire l'evolversi della situazione. I dati sono illustrati nel grafico della figura 2.43.

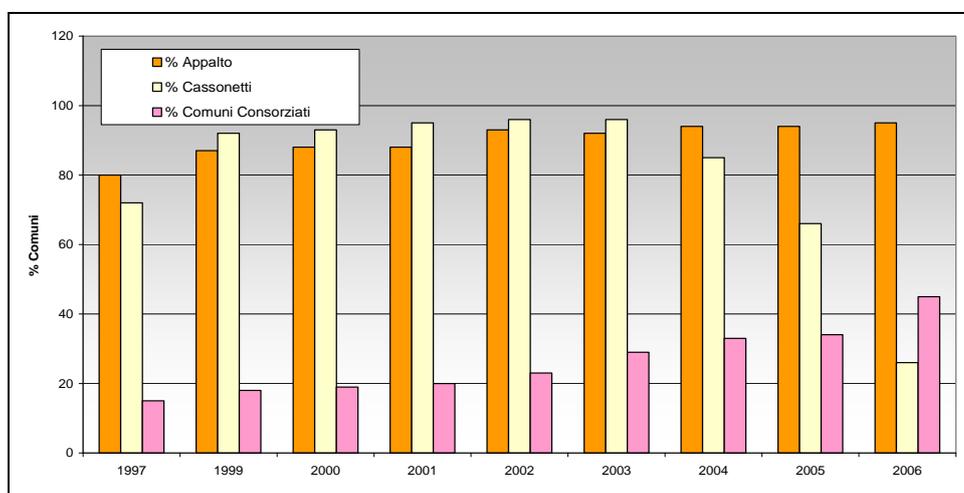


Figura 2.43 - Andamento storico delle forme e tecniche di gestione dei rifiuti urbani in Sardegna

Per quanto riguarda l'evoluzione delle raccolte differenziate, nell'istogramma della figura 2.44 si riassume l'andamento temporale della percentuale dei Comuni che hanno attivato la raccolta differenziata con riferimento alle frazioni merceologiche più importanti.

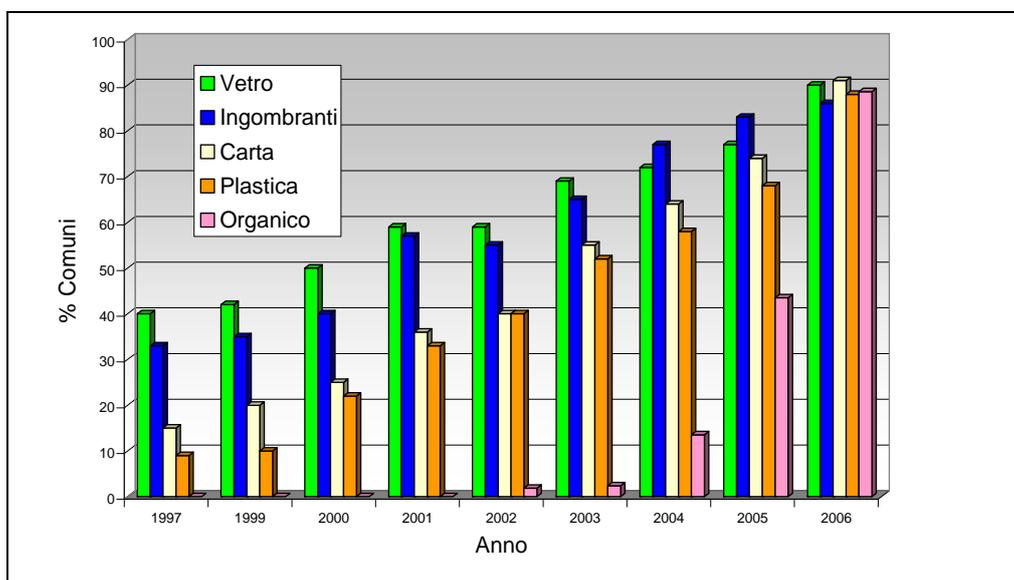


Figura 2.44 - Andamento della percentuale dei Comuni con raccolta differenziata per tipologia di materiale



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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 2.51 si riporta l'entità e la percentuale, sia in termini di numero Comuni che di popolazione servita, disaggregata per Provincia.

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 2.51 – Numero di Comuni e popolazione serviti dalle raccolte differenziate secco-umido

Per capire le modalità scelte dai Comuni per l'attivazione dei servizi "secco-umido", il monitoraggio eseguito dall'Osservatorio regionale ha indagato sulla struttura dei servizi, evidenziando le situazioni con servizi domiciliari integrali (cioè domiciliari per tutte le frazioni merceologiche) e quelle in cui prevale il doppio cassonetto per il secco e l'umido. I dati per il complessivo regionale sono riportati in forma di istogramma nella figura 2.45.

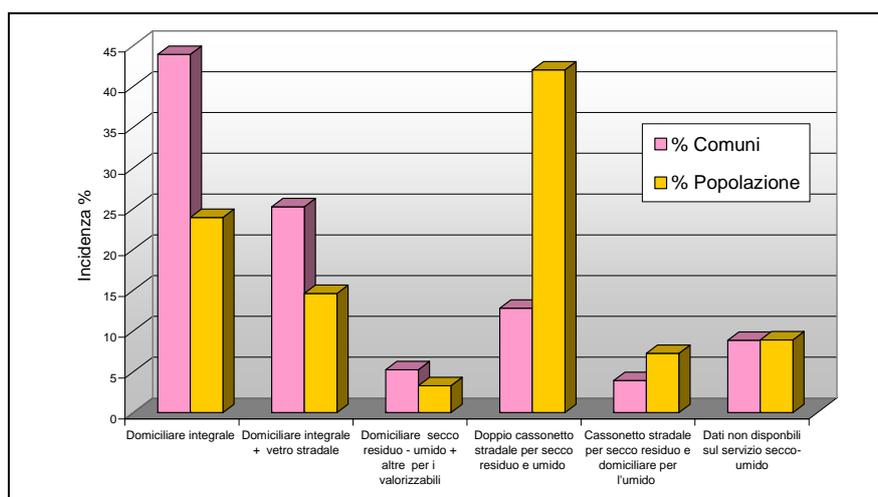


Figura 2.45 – Struttura dei servizi secco-umido in Sardegna

Per l'esame della situazione a livello territoriale si presentano, per comodità di lettura, i dati provinciali riferiti all'attivazione del domiciliare integrale (con al più la presenza del cassonetto stradale del vetro) ed all'attivazione del sistema con doppio cassonetto stradale per l'umido ed il secco residuo.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Provincia	Domiciliare integrale per tutte le frazioni o al più con cassonetto stradale per il vetro				Doppio cassonetto stradale per secco residuo e umido			
	N° Comuni serviti	Abitanti serviti	% Comuni serviti	% Abitanti serviti	N° Comuni serviti	N. Abitanti serviti	% Comuni serviti	% Abitanti serviti
Cagliari	43	165.983	66	33	14	235.690	22	47
Carbonia-Iglesias	4	10.959	36	19	1	1.090	9	2
Medio Campidano	25	74.829	89	72	1	6.779	4	7
Nuoro	29	60.926	67	46	4	52.744	9	40
Ogliastra	14	41.569	70	85	1	668	5	1
Olbia-Tempio	0	0	0	0	7	75.831	44	70
Oristano	80	112.011	94	88	0	0	0	0
Sassari	16	35.230	43	16	11	173.998	30	78
Regione Sardegna	211	501.507	69	39	39	546.800	13	42

Tabella 2.52 – Modalità di attivazione delle 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 2.46.

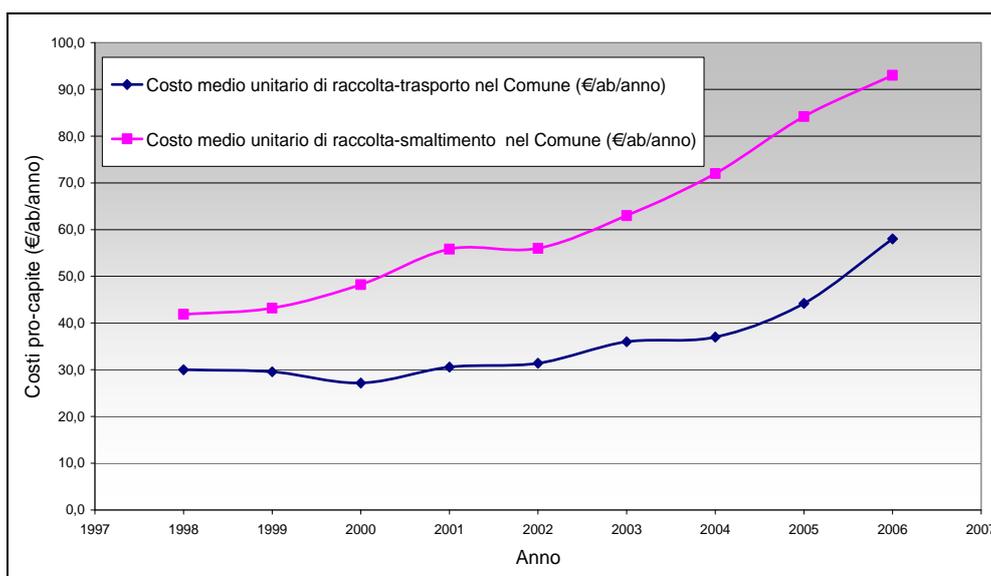


Figura 2.46 – Andamento temporale del costo medio unitario di gestione dei rifiuti urbani in Sardegna

Va fatto osservare che fino al 2004 la struttura delle raccolte non ha presentato delle sensibili modifiche, rimanendone invariati i relativi costi, mentre lo smaltimento ha avuto un incremento di costo consistente sia

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

per il progressivo passaggio verso impianti a tecnologia complessa, sia per l'aumento dei costi di smaltimento in discarica conseguenti agli obblighi del D. Lgs n. 36/2003 e all'aumento dell'ecotassa.

Nella tabella 2.53 si riportano i valori di costo medio pro-capite (riferito ai residenti) del servizio di raccolta/trasporto, del servizio di raccolta/trasporto/smaltimento e del servizio completo di igiene urbana (comprensivo dello spazzamento e servizi connessi), rilevati nel 2006. I dati sono rappresentativi dei costi medi per singolo Comune nell'ambito territoriale di riferimento.

Provincia	Costo medio delle Raccolte e Trasporto		Costo medio del Servizio Gestione R.U.		Costo medio dei Servizi di Igiene Urbana	
	N. Comuni con dati rilevati	Costo medio pro-capite del servizio nel Comune (€/abitante/anno)	N. Comuni con dati rilevati	Costo medio totale pro-capite nel Comune (€/abitante)	N. Comuni con dati rilevati	Costo medio totale pro-capite nel Comune (€/abitante)
Cagliari	54	69	55	112	57	121
Carbonia-Iglesias	13	41	13	85	13	91
Medio Campidano	23	43	24	69	24	72
Nuoro	31	51	33	86	33	87
Ogliastra	18	73	18	99	18	105
Olbia-Tempio	7	122	10	187	10	194
Oristano	39	54	62	77	68	79
Sassari	36	49	41	86	44	88
Totale Regione	221	58	256	93	267	97

Tabella 2.53 - Costi medi pro-capite**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.

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 2.54 - Volumetrie di discarica esistenti nel territorio regionale



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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 2.55 - 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 2.56 - 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 2.57 - Impianti di termovalorizzazione esistenti nel territorio regionale

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 2.58 - Impianti di compostaggio esistenti nel territorio regionale

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);



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- 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.

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.

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.

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.

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.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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 2.59 – 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 2.60 – 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 2.61 – Impianti di stabilizzazione finanziati nel territorio regionale

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 2.62 – Impianti di compostaggio finanziati nel territorio regionale

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Nel paragrafo 4.4 del Piano viene svolta una disamina, per ogni sub-ambito, dello stato di attuazione delle indicazioni del Piano regionale del 1998: vengono precisate 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. A conclusione di tale disamina 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

Si presentano preliminarmente i dati relativi alle tariffe di smaltimento dei rifiuti indifferenziati applicate dagli impianti consortili nel 2005 e nel 2006, nonché il confronto temporale delle tariffe nel periodo 2003-2006.

Impianto	Tariffa base (€/ton)	Ecotassa	IVA	Tariffa totale (€/ton)	Variazione % rispetto alla media regionale
Discarica Bono	81,23	15,5	9,67	106,40	25
Discarica Sassari	53,90	15,5	6,94	76,34	-11
Discarica Serdiana	51,23	15,5	6,67	73,40	-14
Discarica Monte Rosè	26,10	15,5	4,16	45,76	-46
Discarica Ozieri	56,79	15,5	7,23	79,52	-7
Discarica Oristano	78,17	15,5	9,37	103,04	21
Discarica Carbonia	48,61	15,5	6,41	70,52	-17
Impianto Olbia	65,81	7,87	7,37	81,05	-5
Impianto Tempio	61,36	3,59	6,50	71,45	-16
Impianto Macomer	110,98	2	11,30	124,28	46
Impianto Casic	102,54	3,65	10,62	116,81	37
Impianto Villacidro	59,95	8,43	6,84	75,22	-12
Tariffa media Regionale	66,39	11,17	7,76	85,32	

Tabella 2.63 - Quadro riepilogativo delle tariffe di smaltimento applicate dagli impianti/discariche in Sardegna nel 2005

Impianto	Tariffa base (€/ton)	Ecotassa	IVA	Tariffa totale (€/ton)	Variazione % rispetto alla media
Discarica Bono	81,23	25,8	10,70	117,73	19
Discarica Sassari	53,90	25,8	7,97	87,67	-12
Discarica Ozieri	56,79	25,8	8,26	90,85	-9
Discarica Oristano	79,66	25,8	10,55	116,01	17
Discarica Carbonia	51,22	25,8	7,70	84,72	-15
Impianto Olbia	68,70	5,16	7,39	81,25	-18
Impianto Tempio	75,00	9,50	8,45	92,95	-8
Impianto Macomer	111,77	4,59	11,64	128,00	26
Impianto Casic	115,42	6,14	12,16	133,72	32
Impianto Villacidro	60,27	13,93	7,42	81,62	-20
Tariffa media Regionale	75,40	16,83	9,22	101,45	

Tabella 2.64 - Quadro riepilogativo delle tariffe di smaltimento approvate agli impianti/discariche in Sardegna nel 2006



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Impianto	Tariffa anno 2003	Tariffa anno 2004	Tariffa anno 2005	Tariffa Anno 2006	Var. % '03-'06
Discarica Bono	53,09	58,77	106,40	117,73	122
Discarica Sassari	31,88	37,62	76,34	87,67	175
Discarica Ozieri	48,55	54,23	79,52	90,85	87
Discarica Oristano	79,66	25,8	10,55	116,01	89
Discarica Carbonia	49,35	67,69	70,52	84,72	72
Impianto Olbia	73,26	74,82	81,05	81,25	11
Impianto Tempio	75,00	9,50	8,45	92,95	58
Impianto Macomer	102,49	116,05	124,28	128,00	25
Impianto Casic	86,97	94,23	116,81	133,72	54
Impianto Villacidro	55,05	75,22	75,22	81,62	48
Tariffa media Regionale	62,08	73,81	90,46	99,14	63

Tabella 2.65 - Confronto tariffe di conferimento negli impianti/discariche nel periodo 2003-2006 i dati delle tariffe sono espressi in €/ton e sono comprensivi di IVA

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 2.66 - Costi medi per tipologia di impianto

I rifiuti assimilati e i fanghi di depurazione e loro incidenza nell'ambito del circuito dei rifiuti urbani

Per una maggiore completezza della stima delle quantità di rifiuti che possono rientrare nel circuito di trattamento dedicato ai rifiuti urbani, sono stati considerati i fanghi di depurazione originati da impianti di depurazione per acque di scarico prettamente urbane ed i rifiuti speciali assimilati (ai fini dello smaltimento) prodotti da utenze diverse da quelle sottoposte a tariffazione comunale e convenzionate direttamente con gli impianti di smaltimento; sono stati esclusi dal computo degli assimilabili i quantitativi di rifiuti originati da raccolte differenziate (ad esempio la frazione umida e la frazione verde) conferiti agli impianti consortili di trattamento.

Nella tabelle seguenti si presentano in modo distinto i dati annui, suddivisi per tipologia di impianto di destinazione, relativi ai rifiuti assimilati ed ai fanghi di depurazione.

Impianto di destinazione	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Discarica - Bono	331	988	156	391	331	698
Discarica - Carbonia	5.312	3.293	2.174	3.570	2.664	1.673
Discarica - Iglesias	0	683	0	0	0	0
Discarica- Monte Rosè-SS	2.584	2.023	6.536	3.052	4.783	1.405
Discarica- Scala Erre-SS	2.742	0	6.145	6.237	3.136	5.205
Discarica-Perdasdefogu	0	0	0	129	134	0
Discarica-Oristano	3.665	4.305	6.130	3.592	5.294	3.115
Discarica-Ozieri	995	789	723	1.100	618	798
Discarica-Serdiana	5.027	4.838	3.793	3.761	4.681	0



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Impianto di destinazione	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Piattaforma-Villacidro	850	4.054	943	1.249	614	2.979
Piattaforma -Olbia	6.512	4.905	7.884	15.563	8.675	5.600
Impianto-Cagliari	4.156	4.890	4.631	5.328	5.353	12.845
Piattaforma - Macomer	1.720	1.553	1.560	1.477	2.273	2.816
Impianto-Tempio	0	0	0	102	454	1.011
Totali	33.894	32.321	40.674	45.552	39.010	38.144

Tabella 2.67 - Andamento dei conferimenti dei rifiuti assimilati negli impianti del circuito urbano (dati espressi in tonnellate/anno)

Impianto di destinazione	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Discarica - Bono	20	0	29	1.193	2.085	1.859
Discarica - Carbonia	2.453	2.428	2.116	916	118	385
Discarica - Iglesias	0	0	22	0	0	0
Discarica- Monte Rosè-SS	398	433	157	148	59	0
Discarica- Scala Erre-SS	2.080	2.150	2.042	0	0	0
Discarica-Oristano	3.359	3.004	1.486	1.473	485	66
Discarica-Ozieri	0	247	2.076	244	145	333
Discarica-Serdiana	1.404	4.882	3.767	1.580	266	0
Piattaforma-Villacidro	73	148	536	1.024	970	2.765
Piattaforma -Olbia	3.426	4.733	4.062	5.525	1.533	2.183
Impianto-Cagliari	5.532	6.195	7.983	9.288	7.184	7.123
Piattaforma - Macomer	1.353	911	265	503	579	581
Impianto-Tempio	1.146	1.100	1.254	1.225	1.142	631
Totali	21.245	26.231	25.795	23.120	14.567	15.925

Tabella 2.68 - Andamento dei conferimenti dei fanghi di depurazione negli impianti del circuito urbano (dati espressi in tonnellate/anno)

L'evoluzione temporale dei quantitativi a livelli regionale è mostrata nel grafico di figura 2.47.

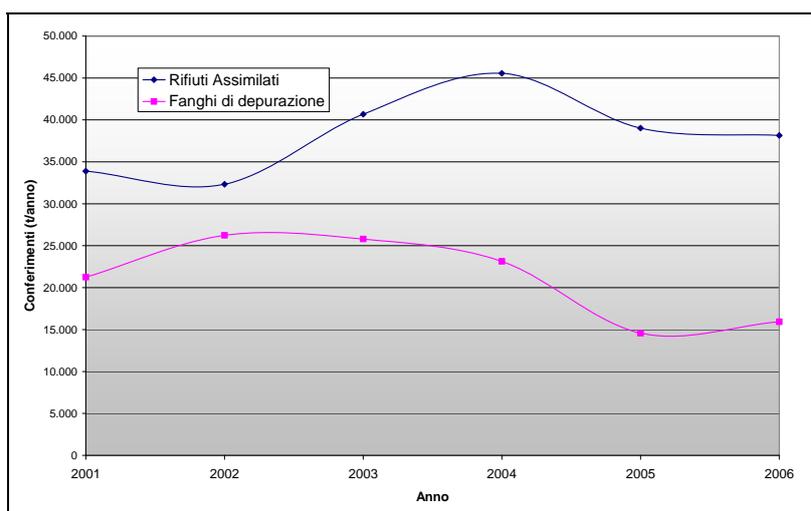


Figura 2.47 - Evoluzione temporale dei quantitativi di rifiuti assimilati e fanghi di depurazione

2.3.2. Rifiuti speciali

La produzione complessiva di rifiuti speciali in Sardegna, così come desunta dalle dichiarazioni MUD 2005 riferite all'anno 2004, è riportata nella tabella 2.69.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Provincia	Rifiuti Speciali Non Pericolosi	Rifiuti Speciali Pericolosi	Rifiuti Speciali Totali
Cagliari	369.221	65.713	434.933
Medio Campidano	33.092	902	33.994
Sulcis Iglesiente	1.977.750	117.096	2.094.847
Oristano	50.603	1.852	52.455
Ogliastra	25.922	516	26.438
Nuoro	139.299	4.756	144.055
Gallura	74.725	2.508	77.233
Sassari	446.709	35.114	481.823
Totale Regione	3.117.320	228.457	3.345.778

Tabella 2.69 - Produzione di rifiuti speciali in Sardegna - Fonte: Rapporto sulla gestione dei rifiuti speciali in Sardegna (2007)

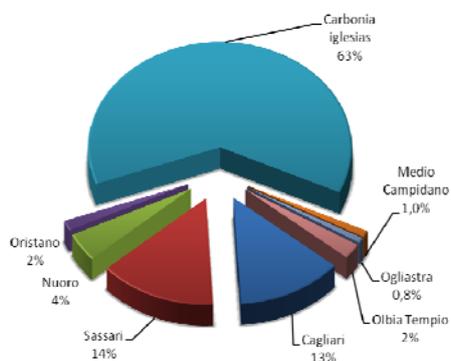


Figura 2.48 - Ripartizione produzione rifiuti speciali non pericolosi fra le Province - Fonte: Rapporto sulla gestione dei rifiuti speciali in Sardegna (2007)

Ai fini di una più approfondita analisi della distribuzione della produzione nel territorio regionale, si propone la seguente figura che riporta in istogramma il totale e le produzioni dei rifiuti speciali disaggregate per codice CER relative alle nuove province.

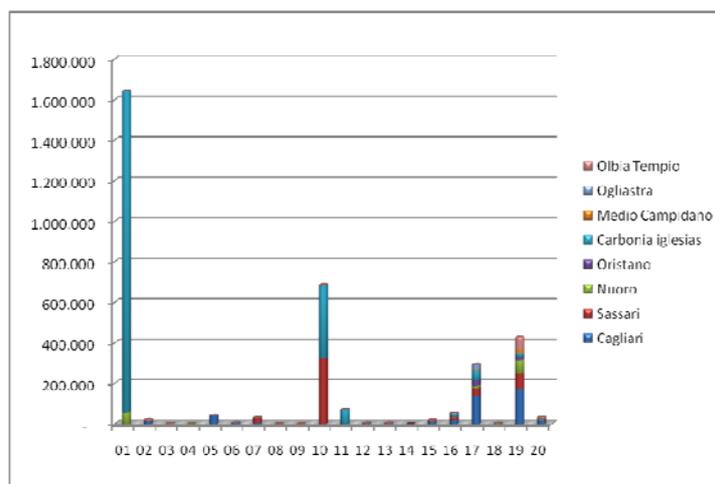


Figura 2.49 - Produzioni dei rifiuti speciali disaggregate per codice CER - Fonte: Rapporto sulla gestione dei rifiuti speciali in Sardegna (2007)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Considerando il 3° Rapporto sui rifiuti speciali relativo ai dati dell'anno 2004, si può effettuare un confronto tra i dati relativi al MUD 2005 e le previsioni del Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali.

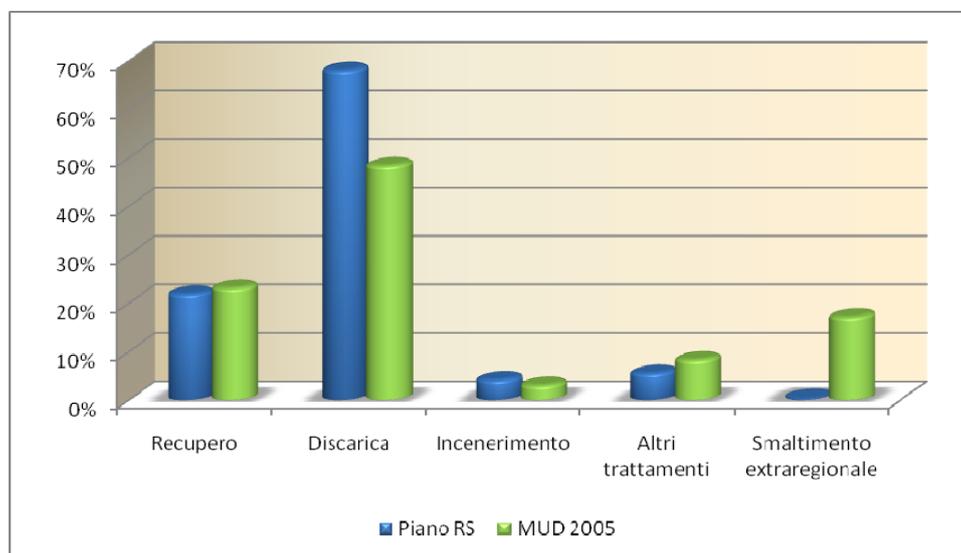


Figura 2.50 - Incidenza percentuale delle differenti tipologie di smaltimento - Fonte: Rapporto sulla gestione dei rifiuti speciali in Sardegna (2007)

In relazione alla differente destinazione dei rifiuti speciali prodotti in Sardegna, dalla figura 2.50 si evince la diminuzione, per i flussi non omogenei, dell'incidenza percentuale della discarica e l'aumento del ricorso ad impianti di trattamento sia interni che in ambiti extra-regionali.

Si riporta, infine, l'elenco delle discariche di tipo 2B in esercizio attualmente in Sardegna:

Gestore	Sede dell'impianto	Tipo autorizzazione
Consorzio ASI di Sassari -Porto Torres - Alghero	loc. Barrabò - Porto Torres	conto terzi
Società Tossilo Tecnoservice s.p.a.	loc. "Monte Muradu" - Macomer	conto terzi
Servizi Ambientali Sardi s.r.l. (ex Endesa Italia s.p.a.)	loc. "Canaglia" - Sassari	conto terzi
Syndial spa (ex Enichem s.p.a.)	Zona Industriale – Porto Torres	conto proprio
Portovesme srl (ex Ambiente s.p.a.)	loc. "Genna Luas" - Iglesias	conto proprio
Riverso s.r.l. (ex Ecodump s.r.l.)	loc. "Scirieddus" - Carbonia	conto terzi
Impresa Francesco Cancellu s.r.l.	loc "Coronas Bentosas" - Bolotana	conto terzi
S.I.GE.D. s.r.l.	loc. "Scala Erre" - Sassari	conto terzi
Ecoserdiana s.p.a.	loc. "S'Arenaxiu" - Serdiana	conto terzi
Eurallumina s.p.a.	loc. "Sa Foxi" – Zona Industriale Portoscuso	conto terzi
Carbosulcis s.p.a.	loc. "Monte Sinni" - Carbonia	conto terzi

Tabella 2.70 - Discariche per rifiuti speciali esistenti nel territorio regionale - Fonte: Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente (2008)



3. ANALISI DEI CONTENUTI DEL PIANO

3.1. 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.

Fra i primi si possono annoverare:

a) delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza.

Il Piano si prefigge l'istituzione di un sistema gestionale che coniughi due livelli di gestione integrata, coordinati dall'Autorità d'ambito regionale:

- una a livello provinciale per l'organizzazione secondo bacini ottimali (gli ambiti ottimali per la funzione associata) delle fasi di raccolta e trasporto dei materiali, nell'ambito della quale dovrà essere potenziata la corresponsabilità fra Provincia ed Enti locali attuatori;
- una a livello regionale per la gestione del sistema del recupero e della filiera di trattamento/smaltimento del rifiuto residuale, atta a garantire l'autosufficienza della gestione integrata dei rifiuti, attraverso il consolidamento del sistema impiantistico;

b) garantire una gestione il più possibile unitaria dei rifiuti urbani.

Con il conseguimento di un ATO unico, ci si prefigge di superare la frammentazione esistente nell'organizzazione e nella conduzione dei servizi di raccolta/trattamento/smaltimento, consentendo dimensioni gestionali degli stessi sufficientemente ampie e quindi idonee all'industrializzazione del sistema ed alla riduzione dei suoi costi;

c) attuare politiche di pianificazione e strategie programmatiche coordinate e corresponsabili per una gestione sostenibile dei rifiuti.

La costituzione di un'Autorità d'ambito unica permetterà di attuare politiche di pianificazione e di programmazione coordinate in tutto il territorio regionale sia per la filiera del recupero e del trattamento/smaltimento, sia per la fase di raccolta e trasporto dei rifiuti. Inoltre, con l'istituzione di un'Autorità d'ambito unica si intende coinvolgere gli Enti locali nell'attuazione di una gestione sostenibile dei rifiuti, in particolare nella fase della raccolta, promuovendone in maniera unitaria l'attuazione;

d) attuazione di campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulla gestione sostenibile dei rifiuti.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Le esperienze di raccolte differenziate maturate in Sardegna, pur relative al momento a centri medio-piccoli, dimostrano che per sviluppare e consolidare le abitudini alla separazione dei rifiuti è indispensabile adottare efficaci e continue campagne di informazione e comunicazione. Al fine di garantire un completo coinvolgimento delle popolazioni sia nella fase di progettazione che di attivazione e mantenimento delle raccolte differenziate deve altresì essere privilegiata l'adozione dei processi di Agenda 21 e in generale di governance territoriale;

e) miglioramento della qualità, efficienza, efficacia e trasparenza dei servizi.

Con il conseguimento di un'ATO unica ci si prefigge di superare la frammentazione esistente nella conduzione dei servizi di raccolta/trattamento/smaltimento, migliorando e razionalizzando gli stessi secondo standard di qualità adeguati alle esigenze degli utenti e tendendo ad un sistema contrattuale e tariffario uniforme ed equilibrato all'interno dell'ATO.

Fra i secondi si possono annoverare:

a) miglioramento delle prestazioni ambientali del sistema di gestione dei rifiuti.

Il Piano persegue l'obiettivo del miglioramento delle complessive condizioni ambientali, sia a livello locale (ottimizzando dal punto di vista tecnico e gestionale la fase della raccolta) sia a livello globale (contraendo i trasporti, aumentando i quantitativi di materiali recuperati, ottimizzando la filiera del recupero di materia e di energia);

b) riduzione della produzione di rifiuti e della loro pericolosità.

La prevenzione della produzione dei rifiuti coinvolge aspetti di più vasto respiro rispetto all'ottica meramente regionale (l'ampliamento della vita dei prodotti o la realizzazione di beni che intrinsecamente producano minori quantità di rifiuti a fine vita), ma anche aspetti (l'orientamento delle scelte dei consumatori verso prodotti e servizi che generano meno rifiuti) in merito al quale l'azione regionale, pur in modo indiretto, può essere altamente incisiva: la promozione, infatti, di modelli di servizi che richiedono la responsabilizzazione del singolo utente nel gestire in prima persona i rifiuti nel proprio ambito produttivo, permette di conseguire il risultato di innescare un circuito virtuoso che necessariamente coinvolge anche la scelta di beni a minore produzione di rifiuto;

c) implementazione delle raccolte differenziate.

Il Piano della Regione Sardegna per la gestione dei rifiuti urbani assume come linea-guida cardine della propria articolazione la necessità di partire dalle raccolte differenziate dei rifiuti per programmare e gestire con efficienza ed efficacia tutte le successive operazioni di recupero, trattamento e smaltimento. Il Piano, in coerenza con i principi ispiratori e con i vincoli delle norme comunitarie, determina la scelta di privilegiare sistemi di raccolta che responsabilizzino i cittadini e li rendano pienamente partecipi di una gestione dei rifiuti ambientalmente corretta. Viene superato definitivamente il concetto di raccolta indifferenziata con quello di una raccolta differenziata che garantisca la massima quantità e la migliore qualità dei materiali dai rifiuti. Come elemento base, pertanto, va data priorità all'attivazione delle raccolte domiciliari, le uniche intrinsecamente in grado di indurre comportamenti virtuosi;



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

d) implementazione del recupero di materia.

Nell'ambito della promozione dell'attività di recupero, appare prioritario il rispetto dei principi comunitari inerenti la separazione alla fonte ed il trattamento biologico dei rifiuti biodegradabili, con un recupero che effettivamente rappresenti una risorsa per l'agricoltura nella lotta alla desertificazione, con la garanzia dei più alti livelli di protezione sanitaria ed ambientale. Non minore importanza è necessario attribuire al recupero di materia dalle altre frazioni di rifiuto, in modo particolare gli imballaggi: la massimizzazione dell'avvio al riutilizzo degli imballaggi usati e del riciclaggio della materia prima, insieme alla promozione dell'utilizzo dei materiali ottenuti da imballaggi riciclati e recuperati, sono principi-base da perseguire e valorizzare adeguatamente. Anche in presenza sul territorio regionale di un comparto industriale del recupero del materiale di imballaggio poco sviluppato, l'implementazione della separazione alla fonte di queste frazioni va fortemente favorita con l'ausilio delle attività del CONAI, garante della presa in carico e dell'avvio a riciclaggio sull'intero territorio regionale. Il miglioramento delle capacità di intercettazione di questi materiali formeranno la base per l'auspicato sviluppo nel tempo del settore del recupero degli imballaggi, anche sul territorio regionale. La razionalizzazione del recupero di materia va perseguita anche nell'ambito del trattamento del non riciclabile, favorendo la collocazione, nell'ambito industriale o dei recuperi ambientali, dei prodotti di scarto (scorie, biostabilizzato, scarti delle selezioni meccaniche);

e) valorizzazione energetica del non riciclabile.

L'opzione della valorizzazione energetica del non riciclabile, peraltro da tempo in atto in Sardegna a seguito della pianificazione in materia dei rifiuti avviata già nel 1981, va mantenuta, completata e razionalizzata, in accordo con le normative comunitarie e nazionali che vietano nel tempo lo smaltimento in discarica di frazioni di rifiuto ad elevato potere calorifico e di frazioni biodegradabili secche (cellulosici). La valorizzazione energetica del non riciclabile va attuata mediante sia impianti dedicati sia collocazione nella filiera industriale esistente di produzione energetica o nei settori a maggior richiesta di frazioni combustibili;

f) riduzione del flusso di rifiuti indifferenziati allo smaltimento in discarica.

La riduzione del flusso di rifiuti indifferenziati e dei residui impiantistici non altrimenti valorizzabili, che non trova altra collocazione se non la discarica come naturale conseguenza della massimizzazione dei recuperi di materia e di energia, è l'auspicabile risultato dell'intera catena della gestione integrata. Ma oltre alla riduzione quantitativa del flusso avviato a discarica, è necessario conseguire anche un risultato di tipo qualitativo, ovvero lo smaltimento di rifiuti che, a seguito di adeguato pre-trattamento, comportano la produzione di emissioni nell'aria, nell'acqua e nel terreno, di minor livello e durata rispetto a quelle tipiche delle discariche tradizionali dove vengono smaltiti i rifiuti tal quali. Il panorama impiantistico regionale vedrà pertanto la realizzazione di discariche per rifiuti trattati, secondo i dettati comunitari, caratterizzate da un minore grado di pericolosità per l'ambiente;

g) minimizzazione della presenza sul territorio regionale di impianti di termovalorizzazione e di discarica.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Nelle azioni di orientamento della gestione integrata, va inclusa quella di minimizzazione della presenza sul territorio regionale di impianti di termovalorizzazione e di stoccaggio finale in discarica del rifiuto residuale proveniente dalle attività di raccolta differenziata, principio che deve trovare applicazione pratica nella adeguata canalizzazione del rifiuto residuale a livello di singolo ambito/sub-ambito;

h) individuazione di localizzazioni e accorgimenti che consentano il contenimento delle ricadute ambientali delle azioni del Piano con conseguente distribuzione dei carichi ambientali.

L'ubicazione dei nuovi impianti, da operare in conformità ai criteri di localizzazione specificati nel capitolo 11 del Piano, deve essere improntata al contenimento degli impatti, anche attraverso la minimizzazione delle percorrenze dei rifiuti e la collocazione in aree maggiormente deficitarie. Inoltre, una omogenea distribuzione territoriale degli impianti determina una omogenea distribuzione dei carichi ambientali oltre che l'omogenea assunzione di responsabilità da parte degli amministratori e delle popolazioni, da sensibilizzare mediante un'attenta politica di partecipazione.

In conclusione si riportano nelle seguenti tabelle gli obiettivi prima esposti (con i relativi codici identificativi e l'indicazione del capitolo del Piano regionale nel quale sono stati esplicitati) e le azioni che il Piano si propone di attuare per raggiungere gli obiettivi suddetti.

	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 3.1 - 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 3.2 - 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



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

	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
	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
	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
Azioni finalizzate al sostegno del recupero	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 3.3. - Azioni previste dal Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

3.2. Descrizione degli scenari evolutivi e loro comparazione

3.2.1. 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.

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.

Quantità di rifiuti prodotti a regime per le diverse frazioni

Nelle tabelle seguenti sono riportati i dati riepilogativi delle produzioni di rifiuti attese al 2012, i livelli di gettito e intercettazione a regime delle diverse frazioni merceologiche, e quindi le quantità di rifiuti appartenenti alle diverse frazioni merceologiche attese a regime (nell'ipotesi imperativa del raggiungimento del 65% di raccolta differenziata).

Le produzioni annue sono state, come detto, arrotondate al migliaio mentre le produzioni su base giornaliera sono state arrotondate alla decina.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Provincia	Produzione R.U. Dato medio al 2004-2005 (t/a)	Produzione R.U. Dato al 2006 (t/a)	Produzione R.U. Previsione al 2012 (t/a)	Incidenza della produzione RU da fluttuanti (% sul totale)	Produzione R.U. al 2012 media giornaliera periodo invernale (t/g)	Produzione R.U. al 2012 media giornaliera periodo estivo (t/g)	Produzione media pro-capite annua al 2012 da abitanti residenti (kg/ab/a)	Produzione media pro-capite annua totale al 2012 (kg/ab/a)
Cagliari	304.000	297.000	290.000	5,3	760	930	494	522
Carbonia-Iglesias	67.700	68.200	65.000	5,1	170	210	470	496
Medio Campidano	50.800	44.900	45.000	1,7	120	130	427	434
Nuoro	69.600	67.400	67.000	7,4	170	230	383	414
Ogliastra	23.400	19.900	20.000	11,1	50	70	307	345
Olbia-Tempio	117.000	127.000	113.000	31,2	220	610	527	767
Oristano	76.300	69.400	70.000	4,0	190	220	399	416
Sassari	168.000	168.000	160.000	6,5	420	540	449	480
Regione Sardegna	877.000	861.000	830.000	9,1	2.100	2.940	455	500

Tabella 3.4 - Calcolo delle quantità di rifiuti urbani attese al 31.12.2012

Categorie	Contributo pro-capite Totale (kg/ab/anno)	Gettito medio da R.D. a regime (kg/ab/anno)	Livello di intercettazione per singola frazione merceologica (%)	% Intercettazione rispetto al RU totale
Sostanza organica	158	130	82	26,0
Cellulosico	144	85	59	17,0
Plastica	84	35	42	7,0
Vetro + inerti	49	36(*)	73	7,2
Metalli	15	12(**)	78	2,4
Pannolini/assorbenti	18	0	0	0,0
Ingombranti	27	23	85	4,6
Altri (pericolosi, ecc...)	3	2	67	0,4
Totale	500	323	65	65

(*) riferito al solo vetro - (**) Considerati i gettiti degli imballaggi di piccola pezzatura e di altri metalli

Tabella 3.5 - Livelli medi di gettito e di intercettazione a regime delle varie frazioni merceologiche

Provincia	Sostanza Organica	Carta/ Cartone	Tessili-legno	Plastica	Vetro	Metallo (piccola pezzatura)	RAEE	Ingombranti e altri	RUP e altri pericolosi	Totali RD
Cagliari	75.400	40.900	8.400	20.300	20.900	2.900	6.600	10.400	1.200	187.000
Carbonia-Iglesias	16.900	9.200	1.900	4.600	4.700	700	1.500	2.300	300	42.100
Medio Campidano	11.700	6.300	1.300	3.200	3.200	500	1.000	1.600	200	29.000
Nuoro	17.400	9.500	1.900	4.700	4.800	700	1.500	2.400	300	43.200
Ogliastra	5.200	2.800	600	1.400	1.400	200	500	700	100	12.900
Olbia-Tempio	29.400	15.900	3.300	7.900	8.100	1.100	2.600	4.100	500	72.900
Oristano	18.200	9.900	2.000	4.900	5.000	700	1.600	2.500	300	45.100
Sassari	41.600	22.600	4.600	11.200	11.500	1.600	3.700	5.800	600	103.200
Regione Sardegna	215.800	117.100	24.000	58.200	59.600	8.400	19.000	29.800	3.500	535.400

Tabella 3.6 - Quantità di materiali al recupero o al trattamento separato a regime in Sardegna (t/anno)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Provincia	Produzione complessiva di secco residuo prevista al 2012 (t/a)	Quantità attesa di residui da spazzamento stradale (t/a)	Produzione netta di secco residuo prevista al 2012 (t/a)	Incidenza della produzione RU da fluttuanti (% sul totale)	Produzione Secco Residuo al 2012 - Media giornaliera periodo invernale (t/g)	Produzione Secco Residuo al 2012 - Media giornaliera periodo estivo (t/g)	Produzione media pro-capite al 2012 di Secco Residuo da abitanti residenti (kg/ab/anno)	Produzione media pro-capite di Secco Residuo al 2012 (kg/ab/anno)
Cagliari	103.000	6.200	96.800	5,3	250	310	165	174
Carbonia-Iglesias	22.900	1.100	21.800	5,1	57	69	158	166
Medio Campidano	16.000	800	15.200	1,7	42	45	144	147
Nuoro	23.800	1.200	22.600	7,4	58	77	129	140
Ogliastra	7.100	300	6.800	11,1	17	25	104	117
Olbia-Tempio	40.100	2.400	37.700	31,2	72	200	176	256
Oristano	24.900	1.200	23.700	4,0	63	74	135	141
Sassari	56.800	3.400	53.400	6,5	140	180	150	160
Regione Sardegna	294.600	16.600	278.000	9,1	699	980	152	168

Tabella 3.7 - Calcolo delle quantità di secco residuo non riciclabile attese al 31.12.2012

Il Piano, al capitolo 7, fornisce anche le quantità di rifiuti che si originano dalla fase di selezione nell'ipotesi in cui, dal confronto fra gli scenari, risulti preferibile pretrattare il secco residuo non riciclabile, con la conseguente produzione di sovrvallo, da inviare alla termovalorizzazione, e di sottovaglio, da inviare a biostabilizzazione.

Provincia	Quantità di Secco residuo agli impianti di pre-trattamento prevista al 2012 (t/a)	Quantità media di sottovaglio da impianti di pre-trattamento al 2012 (t/a)	Produzione di secco residuo pre-trattato al 2012 (t/a)
Cagliari	96.800	24.200	72.600
Carbonia-Iglesias	21.800	5.400	16.400
Medio Campidano	15.200	3.800	11.400
Nuoro	22.600	5.700	16.900
Ogliastra	6.800	1.700	5.100
Olbia-Tempio	37.700	9.400	28.300
Oristano	23.700	5.900	17.800
Sassari	53.400	13.300	40.100
Regione Sardegna	278.000	69.400	208.600

Tabella 3.8 - Stima della produzione di sottovaglio e sovrvallo da pre-trattamento del secco residuo, a regime

Tenendo conto dei dati sopra riportati e ipotizzando che il 30% degli scarti derivanti da attività di recupero sia costituito da scarti misti non recuperabili e quindi da avviare allo smaltimento in discarica, mentre il restante 70% sia inviato a termovalorizzazione, si è proceduto alla stima delle quantità di rifiuti (secco residuo netto e aliquota degli scarti dal trattamento dei materiali da raccolta differenziata) avviabile direttamente alla valorizzazione energetica e della quantità di rifiuti da avviare allo smaltimento in discarica (residui dello spazzamento stradale e aliquota degli scarti da raccolta differenziata non recuperabile energeticamente).



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Provincia	Quantità residui da spazzamento stradale in discarica al 2012 (t/a)	Quantità Secco residuo alla valorizzazione energetica prevista al 2012 (t/a)	Quantità scarti dagli impianti trattamento RD (t/a)	Quantità scarti dagli impianti trattamento RD a valorizzazione energetica (t/a)	Quantità scarti dagli impianti trattamento RD a discarica (t/a)	Quantità totale alla valorizzazione energetica prevista al 2012 (t/a)	Quantità totale in discarica prevista al 2012 (t/a)
Cagliari	6.200	96.800	14.500	10.200	4.300	107.000	10.500
Carbonia-Iglesias	1.100	21.800	3.300	2.300	1.000	24.100	2.100
Medio Campidano	800	15.200	2.200	1.500	700	16.700	1.500
Nuoro	1.200	22.600	3.300	2.300	1.000	24.900	2.200
Ogliastra	300	6.800	1.000	700	300	7.500	600
Olbia-Tempio	2.400	37.700	5.600	3.900	1.700	41.600	4.100
Oristano	1.200	23.700	3.500	2.500	1.000	26.200	2.200
Sassari	3.400	53.400	8.000	5.600	2.400	59.000	5.800
Regione Sardegna	16.600	278.000	41.400	29.000	12.400	307.000	29.000

Tabella 3.9 - Stima delle quantità totali di rifiuti da inviare a valorizzazione energetica o in discarica

Provincia	Quantità complessiva al 2012 alla valorizzazione energetica senza pre-trattamento del secco residuo (t/a)	Quantità di sottovaglio da pre-trattamento del secco residuo al 2012 (t/a)	Quantità complessiva al 2012 alla valorizzazione energetica con pre-trattamento del secco residuo (t/a)	Quantità al 2012 alla valorizzazione energetica - Media giornaliera periodo estivo (t/g)	Produzione sottovaglio al 2012 - media giornaliera periodo estivo (t/g)	Produzione Secco Residuo pretrattato e scarti da RD al 2012 - media giornaliera periodo estivo (t/g)
Cagliari	107.000	24.200	82.800	340	80	260
Carbonia-Iglesias	24.100	5.400	18.700	78	20	58
Medio Campidano	16.700	3.800	12.900	50	10	40
Nuoro	24.900	5.700	19.200	80	20	60
Ogliastra	7.500	1.700	5.800	30	7	23
Olbia-Tempio	41.600	9.400	32.200	220	50	170
Oristano	26.200	5.900	20.300	80	20	60
Sassari	59.000	13.300	45.700	190	40	150
Regione Sardegna	307.000	69.400	237.600	1.068	247	821

Tabella 3.10 - Stima delle quantità totali di rifiuti da inviare a valorizzazione energetica

3.2.2. 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.

Si riportano di seguito le tabelle di Piano da cui si evince il deficit/surplus di potenzialità di trattamento per ogni tipologia impiantistica (selezione, stabilizzazione, termovalorizzazione e recupero).

Per quanto concerne la filiera del rifiuto residuale si riportano le seguenti tabelle:



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Provincia	Impianti attuali e/o finanziati	Potenzialità annua (t/anno)	Potenzialità giornaliera (t/giorno)	Produzione Secco residuo prevista al 2012 (t/a)	Produzione Secco Residuo al 2012 media giornaliera periodo estivo (t/g)	Surplus/Deficit Potenzialità annua (t/a)	Surplus/Deficit Potenzialità giornaliera (t/g)
Cagliari	CASIC	330.000	1.000				
	Villasimius	24.000	80				
	Totale	354.000	1.080	96.800	310	257.200	770
Carbonia-Iglesias	C.M.19 - Carbonia	48.400	161				
	Totale	48.400	161	21.800	69	26.600	92
Medio Campidano	C.I. Villacidro	39.600	132				
	Totale	39.600	132	15.200	45	24.400	87
Nuoro	C.I. Macomer	82.500	250				
	Totale	82.500	250	22.600	77	59.900	173
Ogliastra	-	-	-	6.800	25	-6.800	-25
Olbia-Tempio	CINES - Olbia	108.000	360				
	C.M.3 - Tempio	27.000	90				
	Totale	135.000	450	37.700	200	97.300	250
Oristano	CNIOR - Arborea	41.000	136				
	Totale	41.000	136	23.700	74	17.300	62
Sassari	C.I. Chilivani-Ozieri	12.000	40				
	Comune di Sassari	73.200	244				
	Totale	85.200	284	53.400	180	31.800	104
Regione Sardegna		785.700	2.361	278.000	980	507.700	1.381

Tabella 3.11 - Quadro degli Impianti di selezione meccanica

Provincia	Impianti attuali e/o finanziati	Potenzialità annua (t/anno)	Potenzialità giornaliera (t/giorno)	Produzione massima di sottovaglio da impianti di pre-trattamento (t/anno)	Produzione sottovaglio al 2012 - Media giornaliera periodo estivo (t/g)	Surplus/Deficit Potenzialità annua (t/a)	Surplus/Deficit Potenzialità giornaliera (t/g)
Cagliari	CASIC	49.000	163				
	Villasimius	9.000	30				
	Totale	58.000	193	24.200	80	33.800	113
Carbonia-Iglesias	C.M.19 - Carbonia	26.600	88				
	Totale	26.600	88	5.400	20	21.200	68
Medio Campidano	C.I. Villacidro	28.800	96				
	Totale	28.800	96	3.800	10	25.000	86
Nuoro	C.I. Macomer	14.000	46				
	Totale	14.000	46	5.700	20	8.300	26
Ogliastra	-	-	-	1.700	7	-1.700	-7
Olbia-Tempio	CINES - Olbia	24.000	80				
	C.M.3 - Tempio	12.000	40				
	Totale	36.000	120	9.400	50	26.600	70
Oristano	CNIOR - Arborea	13.100	43				
	Totale	13.100	43	5.900	20	7.200	23
Sassari	C.I. Chilivani-Ozieri	5.900	19				
	Comune di Sassari	26.200	87				
	Totale	32.100	106	13.300	40	18.800	66
Regione Sardegna		208.600	596	69.400	247	139.200	349

Tabella 3.12 - Quadro degli Impianti di biostabilizzazione



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Provincia	Impianti attuali e/o finanziati	Potenzialità massica (t/anno)	Potenzialità termica (Mcal/h)	Produzione massima prevista al 2012	Produzione minima prevista al 2012	Flusso termico massimo equivalente (Mcal/h)	Flusso termico minimo equivalente (Mcal/h)	Deficit massimo Potenzialità massica (t/anno)	Deficit minimo Potenzialità massica (t/anno)	Deficit massimo Potenzialità termica (Mcal/h)	Deficit minimo Potenzialità termica (Mcal/h)
Cagliari	CASIC	142.500	45.000								
	Totale	142.500	45.000	107.000	82.800	44.583	35.578	35.500	59.700	417	9.422
Carbonia-Iglesias	-	0	0	24.100	18.700	10.042	8.035	-24.100	-18.700	-10.042	-8.035
Medio Campidano	-	0	0	16.700	12.900	6.958	5.543	-16.700	-12.900	-6.958	-5.543
Nuoro	C.I. Macomer	36.300	11.000								
	Totale	36.300	11.000	24.900	19.200	10.375	8.250	11.400	17.100	625	2.750
Ogliastra	-	0	0	7.500	5.800	3.125	2.492	-7.500	-5.800	-3.125	-2.492
Olbia-Tempio	-	0	0	41.600	32.200	17.333	13.836	-41.600	-32.200	-17.333	-13.836
Oriстано	-	0	0	26.200	20.300	10.917	8.723	-26.200	-20.300	-10.917	-8.723
Sassari	-	0	0	59.000	45.700	24.583	19.637	-59.000	-45.700	-24.583	-19.637
Regione Sardegna		178.800	56.000	307.000	237.600	127.917	102.094	-128.200	-58.800	-71.917	-46.094

Tabella 3.13 - Quadro degli Impianti di termovalorizzazione



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Dalla lettura dei quadri precedenti emerge 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; 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 vicinarie, fatta salva l'ipotesi che l'impiantistica (in particolare le due linee più vecchie dell'impianto di Cagliari) siano ristrutturate per poter accettare rifiuti a maggiore potere calorifico.

Per quanto concerne la filiera del recupero della frazione organica da raccolta differenziata, dalla lettura della seguente tabella, nonché di quella relativa agli impianti di biostabilizzazione, 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).

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.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Provincia	Impianti attuali e/o finanziati	Potenzialità (t/anno)	Potenzialità (t/giorno)	Produzione sostanza organica al 2012 (t/anno)	Produzione sostanza organica al 2012 - Media giornaliera periodo estivo (t/g)	Surplus/Deficit Potenzialità (t/a)	Surplus/Deficit Potenzialità (t/g)
Cagliari	CASIC	24.000	80				
	Villasimius	1.750	6				
	PROMISA (privato)	4.000	14				
	Unione Parteolla	3.000	10				
	Totale	32.750	110	75.400	240	-42.650	-130
Carbonia-Iglesias	-	-	-	16.900	55	-16.900	-55
Medio Campidano	C.I. - Villacidro (aerobico)	22.300	75				
	C.I. - Villacidro (anaer+aerob)	37.300	125				
	CISA - Serramanna	15.000	50				
	Totale	74.600	250	11.700	34	62.900	216
Nuoro	C.I. Macomer	10.000	33	17.400	59	-7.400	-26
Ogliastra	Osini – Quirra	7.000	22	5.200	19	1.800	3
Olbia-Tempio	CINES – Olbia	13.000	43				
	C.M.3 - Tempio	22.500	75				
	Altri (S. Teodoro - Sarda Compost)	5.700	19				
	Totale	35.500	118	29.400	160	6.100	-42
Oristano	CNIOR - Arborea	15.000	50				
	Totale	15.000	50	18.200	57	-3.200	-7
Sassari	C.I. Chilivani-Ozieri	9.000	30				
	Comune di Sassari	17.000	56				
	S'Alga - Mores (Privato)	15.000	50				
	Totale	41.000	136	41.600	140	-600	-4
Regione Sardegna		215.850	719	215.800	764	50	-45

Tabella 3.14 - Quadro degli Impianti di trattamento organico di qualità

Per quanto concerne la filiera del recupero degli imballaggi e delle frazioni merceologiche similari, si riportano le seguenti tabelle, relative alle filiere della carta, della plastica e del vetro.

Provincia	Quantità a regime(t/a)	Piattaforma esistente/finanziata/prevista	Potenzialità di trattamento autorizzata (t/a)
Cagliari	40.900	Papiro Sarda (privata)	7.600
		Soma Ricicla (privata)	30.000
		ASA Isili (privata)	1.500
Carbonia-Iglesias	9.200	-	
Medio Campidano	6.300	C.I. Villacidro	2.900
Nuoro	9.500	C.M. Siniscola	1.890
Ogliastra	2.800	C.I. Tortoli	915
Olbia-Tempio	15.900	C.M.3 - Tempio	15.000
Oristano	9.900	CNIOR – Arborea (*)	5200
		Cartiera S.Giusta	2600
Sassari	22.600	GESAM – Sassari (privata)	60.000
		RGM – Muros (privata)	2.000
Regione Sardegna	117.100		129.605

Tabella 3.15 - Quadro della filiera della carta/cartone

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Provincia	Quantità a regime (t/a)	Piattaforma esistente/finanziata/prevista	Potenzialità di trattamento autorizzata (t/a)
Cagliari	20.300	Granoplast (privata)	3.630
		Soma Ricicla (privata)	30.000
Carbonia-Iglesias	4.600	Biosulcis 3000 (privata)	3.000
Medio Campidano	3.200	-	
Nuoro	4.700	-	
Ogliastra	1.400	-	
Olbia-Tempio	7.900	C.M.3 - Tempio	5.000
Oristano	4.900	CNIOR – Arborea (*)	2.000
Sassari	11.200	GESAM – Sassari (privata)	20.000
Regione Sardegna	58.200		63.630

Tabella 3.16 - Quadro della filiera della plastica

Provincia	Quantità a regime(t/a)	Piattaforma esistente/finanziata/prevista	Potenzialità di trattamento autorizzata (t/a)
Cagliari	20.900	EcoSansperate (privata)	15.000
		ASA Isili (privata)	2.500
Carbonia-Iglesias	4.700	-	
Medio Campidano	3.200	C.I. Villacidro	1.350
Nuoro	4.800	C.I. Macomer	725
		C.M. Siniscola	875
Ogliastra	1.400	C.I. Tortoli	660
Olbia-Tempio	8.100	C.M.3 - Tempio	5.000
		C.I. Olbia	2.000
Oristano	5.000	CNIOR – Arborea (*)	6.000
Sassari	11.500	Gesam – Sassari (privata)	3.000
		RGM – Muros (privata)	2.100
Regione Sardegna	59.600		24.210

Tabella 3.17 - Quadro della filiera del vetro

Dalla lettura delle tabelle precedenti, relative alle filiere 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 (paragrafo 7.4.3) 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, come riportato nel paragrafo 2.3 del presente rapporto ambientale, può coprire le esigenze nel transitorio, rendendo disponibile per le esigenze nella configurazione a regime una volumetria limitata, dell'ordine delle 300.000 mc.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Anno	Produzione complessiva RSU (t)	% RD media nell'anno	Quantità di RU indiff e scarti da impianti di trattamento a discarica (t)	Quantità di RUA e fanghi a discarica (t)	Volumi di discarica (mc)
2007	855.000	25	449.000	25.100	474.100
2008	850.000	40	357.000	31.500	388.500
2009	845.000	50	296.000	35.700	331.700
2010	840.000	55	265.000	37.700	302.700
2011	835.000	60	234.000	39.700	273.700
2012	830.000	65	204.000	41.700	245.700
Totali	5.055.000		1.805.000	211.400	2.016.400

Tabella 3.18 - Domanda di volumetrie di discarica nel transitorio

Nella tabella successiva si riporta, invece, la stima della domanda di discarica prevista nello scenario futuro a regime, nell'ipotesi più cautelativa di mancato recupero di biostabilizzato (es. nei ripristini ambientali) e delle scorie da termovalorizzazione (es. in cementifici).

Provincia	Scenario con pretrattamento				Scenario senza pretrattamento		
	Quantità biostabilizzato e scarti da secco residuo (t/a)	Quantità di scarti da attività di recupero e di residui da spazzamento stradale (t/a)	Quantità ceneri e scorie (t/a)	Volumi complessivi necessari (mc/anno)	Quantità di scarti da attività di recupero e di residui da spazzamento stradale (t/a)	Quantità ceneri e scorie (t/a)	Volumi necessari (mc/anno)
Cagliari	15.730	10.500	24.840	46.900	10.500	32.100	37.300
Carbonia-Iglesias	3.510	2.100	5.610	10.300	2.100	7.230	8.100
Medio Campidano	2.470	1.500	3.870	7.200	1.500	5.010	5.700
Nuoro	3.710	2.200	5.760	10.710	2.200	7.470	8.400
Ogliastra	1.110	600	1.740	3.150	600	2.200	2.000
Olbia-Tempio	6.110	4.100	9.660	18.300	4.100	12.480	14.500
Oristano	3.840	2.200	6.100	11.100	2.200	7.900	8.800
Sassari	8.600	5.800	13.700	25.900	5.800	17.700	21.000
Regione Sardegna	45.080	29.000	71.280	133.560	29.000	92.090	105.800

Tabella 3.19 - Quadro di calcolo della domanda di volumetria di discarica

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 scarica 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.

3.2.3. 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 scarica del secco residuo tal quale o come sovrappeso 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.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Come riepilogo degli elementi tecnici degli scenari A e A1 si propone la seguente tabella di sintesi:

Descrizione	Scenario A		Scenario A1	
	Impianto di Cagliari	Impianto di Ottana	Impianto di Cagliari	Impianto di Ottana
Province di riferimento	Ca - CI - MD	Nu-Og-Or-Ss-OT	Ca - CI - MD	Nu-Og-Or-Ss-OT
Portate di rifiuti alla termovalorizzazione (t/a)	147.800	159.200	114.400	123.200
Flusso termico (Gcal/h)	62	66	49	53
Surplus/Deficit portata massica (t/a)	-5.300	-159.200	28.100	-123.200
Surplus/Deficit flusso termico (Gcal/h)	-17	-66	-4	-53
Interventi richiesti per gli impianti di termovalorizzazione	Revamping termico e strutturale	Nuova realizzazione	Revamping strutturale	Nuova realizzazione
Distanza media conferimento secco residuo alla termovalorizzazione (km/t)	20	105	20	105
Quantità di biostabilizzato e scarti dal pretrattamento (t/a)	-	-	21.700	23.300
Distanza media discarica per biostabilizzato e scarti (km)	-	-	20	20
Quantità di scarti dal trattamento RD e residui di spazzamento a discarica (t/a)	14.100	14.900	14.100	14.900
Distanza media discarica per scarti e residui spazzamento (km)	20	20	20	20
Quantità di scorie-ceneri (t/a)	44.340	47.760	34.320	36.960
Distanza media discarica per scorie-ceneri (km)	20	20	20	20
Quantità complessiva a termovalorizzazione (t/a)	307.000		237.600	
Distanza media trasporto a termovalorizzazione nello scenario (km/t)	64		64	

Come riepilogo degli elementi tecnici degli scenari B e B1 si propone la seguente tabella di sintesi:

Descrizione	Scenario B		Scenario B1	
	Impianto di Cagliari	Impianto di Sassari	Impianto di Cagliari	Impianto di Sassari
Province di riferimento	Ca - CI - MD - Og - Or	Nu-Ss-OT	Ca - CI - MD - Og - Or	Nu-Ss-OT
Quantità di rifiuti a termovalorizzazione (t/a)	181.500	125.500	140.500	97.100
Flusso termico (Gcal/h)	76	52	60	42
Surplus/Deficit portata massica (t/a)	-39.000	-125.500	2.000	-97.100
Surplus/Deficit flusso termico (Gcal/h)	-31	-52	-15	-42
Interventi richiesti per gli impianti di termovalorizzazione	Revamping strutturale e termico	Nuova realizzazione	Revamping strutturale e termico	Nuova realizzazione
Distanza media conferimento secco alla termovalorizzazione (km/t)	35	70	35	70
Quantità di biostabilizzato e scarti dal pretrattamento (t/a)	-	-	26.660	18.420
Distanza media discarica per biostabilizzato e scarti (km)	-	-	20	20
Quantità di scarti dal trattamento RD e residui di spazzamento a discarica (t/a)	16.900	12.100	16.900	12.100
Distanza media discarica per scarti e residui spazzamento (km)	20	20	20	20
Quantità di scorie-ceneri (t/a)	54.440	37.650	42.160	29.120
Distanza media discarica per scorie-ceneri (km)	20	20	20	20
Quantità complessiva a termovalorizzazione (t/a)	307.000		237.600	
Distanza media trasporto a termovalorizzazione nello scenario (km/t)	50		50	



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Come riepilogo degli elementi tecnici degli scenari C e C1 si propone la seguente tabella di sintesi:

Descrizione	Scenario C			Scenario C1		
	Impianto di Cagliari	Impianto di Macomer	Impianto di Sassari	Impianto di Cagliari	Impianto di Macomer	Impianto di Sassari
Province di riferimento	Ca - CI - MD	Nu - Og - Or	Ss - OT	Ca - CI - MD	Nu - Og - Or	Ss - OT
Quantità di rifiuti alla termovalorizzazione (t/a)	147.800	58.600	100.600	114.400	45.300	77.900
Flusso termico (Gcal/h)	62	24	42	49	19	33
Surplus/Deficit portata massica (t/a)	-5.300	-22.300	-100.600	28.100	-9.000	-77.900
Surplus/Deficit flusso termico (Gcal/h)	-17	-13	-42	-4	-8	-33
Interventi richiesti per gli impianti di termovalorizzazione	Revamping termico e strutturale	Revamping termico e massico	Nuova realizzazione	Revamping strutturale	Revamping termico e massico	Nuova realizzazione
Distanza media conferimento secco alla termovalorizzazione (km/t)	20	50	60	20	50	60
Quantità di biostabilizzato e scarti dal pretrattamento (t/a)	-	-	-	21.700	8.645	14.700
Distanza media discarica per biostabilizzato e scarti (km)	-	-	-	20	40	20
Quantità di scarti dal trattamento RD e residui di spazzamento a discarica (t/a)	14.100	5.000	9.900	14.100	5.000	9.900
Distanza media discarica per scarti e residui spazzamento (km)	20	20	20	20	20	20
Scorie-ceneri (t/a)	44.340	17.570	30.180	34.320	13.600	23.360
Distanza media discarica per scorie-ceneri (km)	20	40	20	20	40	20
Quantità complessiva a termovalorizzazione (t/a)	307.000			237.600		
Distanza media trasporto a termovalorizzazione nello scenario (km/t)	40			40		

Il riepilogo degli elementi tecnici degli scenari di tipo D ed E sono le stesse riportate nella tabella di riepilogo presentata per gli scenari di tipo B e C.

Per quanto riguarda lo scenario di riferimento (situazione al 2006), si è ricavato dall'8° Rapporto sulla situazione della gestione dei rifiuti urbani in Sardegna, il seguente quadro analitico degli elementi tecnici utili per il confronto con gli scenari evolutivi futuri:

Descrizione	Valore	U.M.
Produzione complessiva RU	861.000	t/a
Organico a recupero	87.600	t/a
Vetro a recupero	22.600	t/a
Carta-Cartone a recupero	33.800	t/a
Plastiche a recupero	8.200	t/a
Altri a recupero (RAEE - ingombranti - pericolosi,..)	18.100	t/a
Totali RU da RD a recupero	170.300	t/a
Scarti operazioni di recupero organico	20.150	t/a
% scarti nelle operazioni recupero altri materiali da RD	variabile (vedi par.7.3)	%
Totali RU indifferenziati	690.700	t/a
RU indiff tal quali a discarica	358.400	t/a
RU indiff tal quali a impianti di selezione-stabilizzazione	332.300	t/a
RU selezionato a termovalorizzazione	149.400	t/a
RU selezionato a discarica	115.700	t/a
Biostabilizzato a discarica	26.500	t/a
Compost a recupero	13.000	t/a
Rendimento energetico medio impianti termovalorizzazione	10	% (elettrico)
Quantità scorie-ceneri da termovalorizzazione	40.000	t/a
Incidenza della raccolta domiciliare sulla fase raccolta	30	% (rispetto al totale RU)
Incidenza della raccolta con contenitori stradali sulla fase raccolta	70	% (rispetto al totale RU)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Distanza media trasporto RU indiff agli impianti/discariche	35	km/t.
Distanza media trasporto RU da RD a impianti recupero	50-60	km/t.
Distanza media trasporto scorie-ceneri a discarica	40	km/t.
Distanza media trasporto selezionato a discarica	20	km/t.
Distanza media trasporto scarti a discarica da attività di recupero	30	km/t.
Distanza media trasporto a discarica scarti da attività di recupero	30	km/t.
Distanza media utilizzatori materiali secchi valorizzabili	200	km/t
Distanza media utilizzatori compost	30	Km/t

3.2.4. 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).

Nei prospetti seguenti si riportano i risultati dei bilanci energetico-emissivi per i vari scenari considerati. Sia per il bilancio energetico che per quello emissivo vengono presentati due distinti prospetti a seconda della presenza o meno negli scenari futuri della fase di pre-trattamento del secco residuo (definito residuale) a monte della valorizzazione energetica. Ciascuno dei prospetti riporta anche il bilancio eseguito per la situazione attuale, considerata come scenario di riferimento. I prospetti sono organizzati in modo da mettere in evidenza le voci comuni a tutti gli scenari (sostanzialmente le fasi di raccolta e di avvio a recupero del materiale valorizzabile) e quelle variabili in funzione dello scenario considerato.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Fase del ciclo di gestione rifiuti	Scenario Riferimento	A	B	C	D	E
Raccolta	2.781	6.549	6.549	6.549	6.549	6.549
Trasporto agli impianti di trattamento	8.979	8.279	8.279	8.279	8.279	8.279
Trasporto valorizzabili a destino	6.958	27.658	27.658	27.658	27.658	27.658
Recupero materiali	-12.346	-62.701	-62.701	-62.701	-62.701	-62.701
Bilancio fasi raccolta-recupero	6.372	-20.215	-20.215	-20.215	-20.215	-20.215
Trasporto residuale a destino	1.593	6.921	5.538	4.664	5.538	4.664
Trattamento/smaltimento residuale	-7.736	-52.497	-52.497	-52.497	-71.830	-67.994
Bilancio fase trattamento-smaltimento del residuale	-6.143	-45.577	-46.960	-47.833	-66.293	-63.330
Bilancio Totale del ciclo gestione	229	-65.792	-67.175	-68.048	-86.508	-83.545

Tabella 3.20 – Bilancio energetico scenari senza pretrattamento del secco residuo (TEP/anno)

Fase del ciclo di gestione rifiuti	Scenario Riferimento	A1	B1	C1	D1	E1
Raccolta	2.781	6.549	6.549	6.549	6.549	6.549
Trasporto agli impianti di trattamento	8.979	8.279	8.279	8.279	8.279	8.279
Trasporto valorizzabili a destino	6.958	27.658	27.658	27.658	27.658	27.658
Recupero materiali	-12.346	-62.701	-62.701	-62.701	-62.701	-62.701
Bilancio fasi raccolta-recupero	6.372	-20.215	-20.215	-20.215	-20.215	-20.215
Trasporto residuale a destino	1.593	5.691	4.620	4.036	4.620	4.032
Trattamento/smaltimento residuale	-7.736	-37.863	-37.863	-37.863	-53.288	-50.238
Bilancio fase trattamento-smaltimento del residuale	-6.143	-32.172	-33.242	-33.827	-48.668	-46.206
Bilancio Totale del ciclo gestione	229	-52.387	-53.457	-54.042	-68.883	-66.421

Tabella 3.21 – Bilancio energetico scenari con pretrattamento del secco residuo (TEP/anno)

Fase del ciclo di gestione rifiuti	Scenario Riferimento	A	B	C	D	E
Raccolta	8.066	18.904	18.904	18.904	18.904	18.904
Trasporto agli impianti di trattamento	25.929	22.369	22.369	22.369	22.369	22.369
Trasporto valorizzabili a destino	20.400	77.289	77.289	77.289	77.289	77.289
Recupero materiali	-36.052	-179.836	-179.836	-179.836	-179.836	-179.836
Bilancio fasi raccolta-recupero	18.344	-61.275	-61.275	-61.275	-61.275	-61.275
Trasporto residuale a destino	4.624	20.081	16.068	13.534	16.068	13.534
Trattamento/smaltimento residuale	196.919	85.234	85.234	85.234	35.641	45.481
Bilancio fase trattamento-smaltimento del residuale	201.543	105.316	101.302	98.768	51.710	59.014
Bilancio Totale del ciclo gestione	219.887	44.041	40.028	37.493	-9.565	-2.260

Tabella 3.22 – Bilancio emissivo gas-climalteranti scenari senza pretrattamento del secco residuo (t CO₂eq/anno)

Fase del ciclo di gestione rifiuti	Scenario Riferimento	A1	B1	C1	D1	E1
Raccolta	8.066	18.904	18.904	18.904	18.904	18.904
Trasporto agli impianti di trattamento	25.929	22.369	22.369	22.369	22.369	22.369
Trasporto valorizzabili a destino	20.400	77.289	77.289	77.289	77.289	77.289
Recupero materiali	-36.052	-179.836	-179.836	-179.836	-179.836	-179.836
Bilancio fasi raccolta-recupero	18.344	-61.275	-61.275	-61.275	-61.275	-61.275
Trasporto residuale a destino	4.624	16.513	13.407	11.711	13.407	11.700
Trattamento/smaltimento residuale	196.919	122.149	122.149	122.149	82.579	90.404
Bilancio fase trattamento-smaltimento del residuale	201.543	138.661	135.555	133.860	95.986	102.104
Bilancio Totale del ciclo gestione	219.887	77.387	74.281	72.586	34.712	40.829

Tabella 3.23 – Bilancio emissivo gas-climalteranti scenari con pretrattamento del secco residuo (t CO₂eq/anno)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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

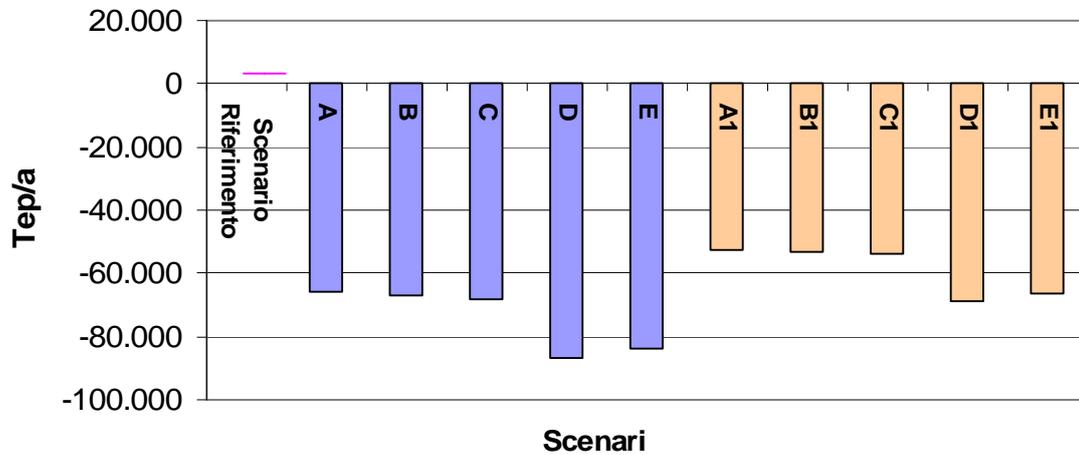


Figura 3.1 – Bilancio energetico del ciclo completo di gestione dei rifiuti nei vari scenari di articolazione impiantistica

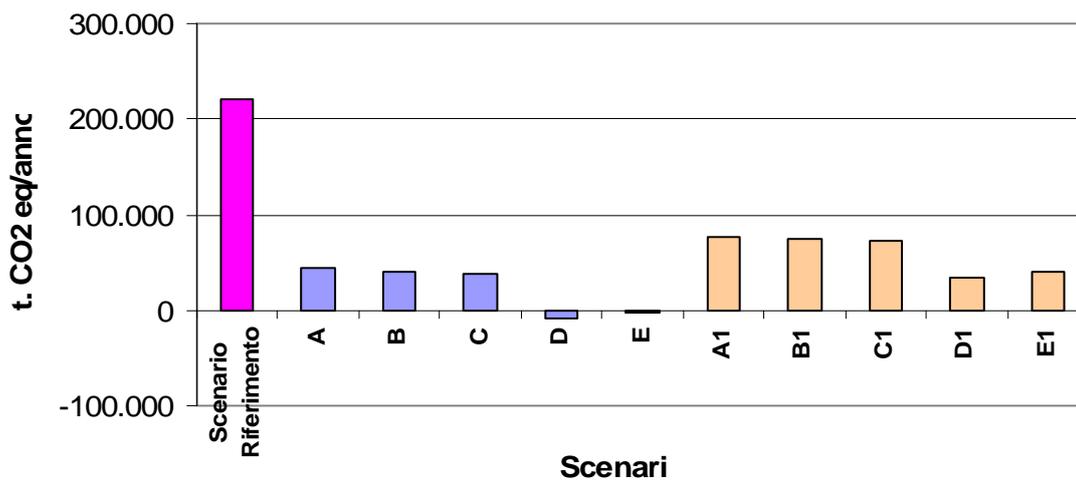


Figura 3.2 – Bilancio emissivo del ciclo completo di gestione dei rifiuti nei vari scenari di articolazione impiantistica

A seguire si riportano i grafici di sintesi relativi ai dati del bilancio energetico ed emissivo, articolati secondo le fasi del ciclo di gestione dei rifiuti: la fase di raccolta comprende anche quella del trasporto dei materiali verso gli impianti di trattamento; la fase del recupero comprende anche il trasporto verso gli impianti di destinazione dei materiali recuperati; la fase di trattamento-smaltimento comprende sia il funzionamento degli impianti che il trasporto degli scarti a discarica.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

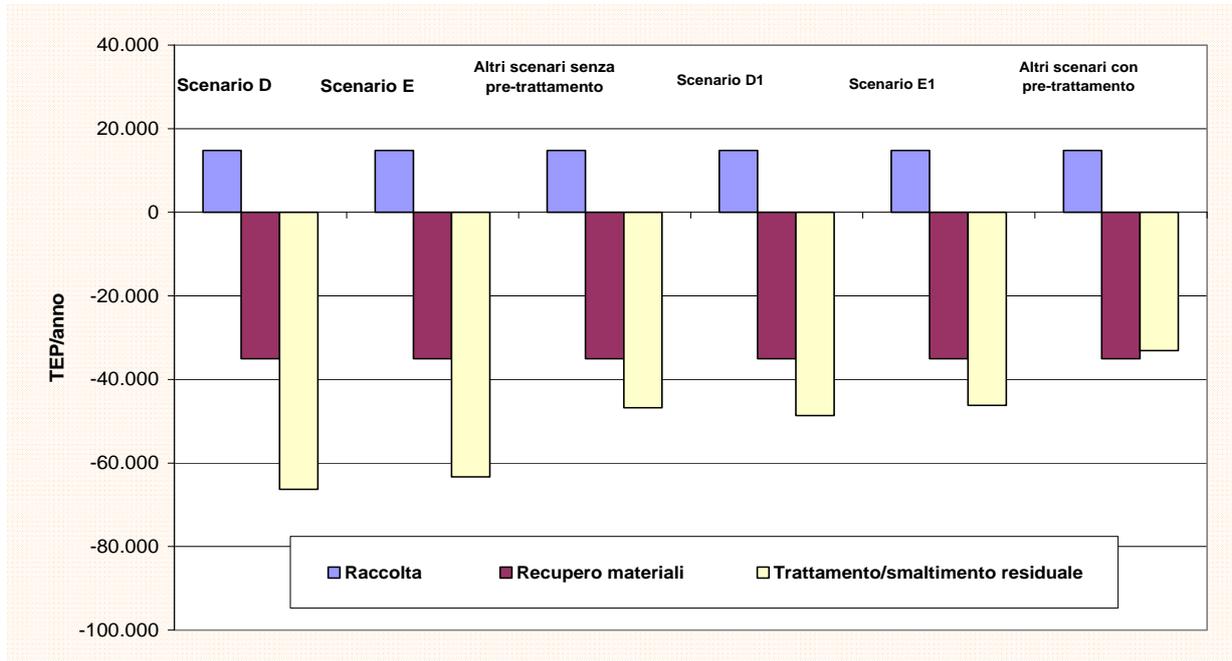


Figura 3.3 - Bilancio energetico per fasi del ciclo completo di gestione dei rifiuti nei vari scenari di articolazione impiantistica

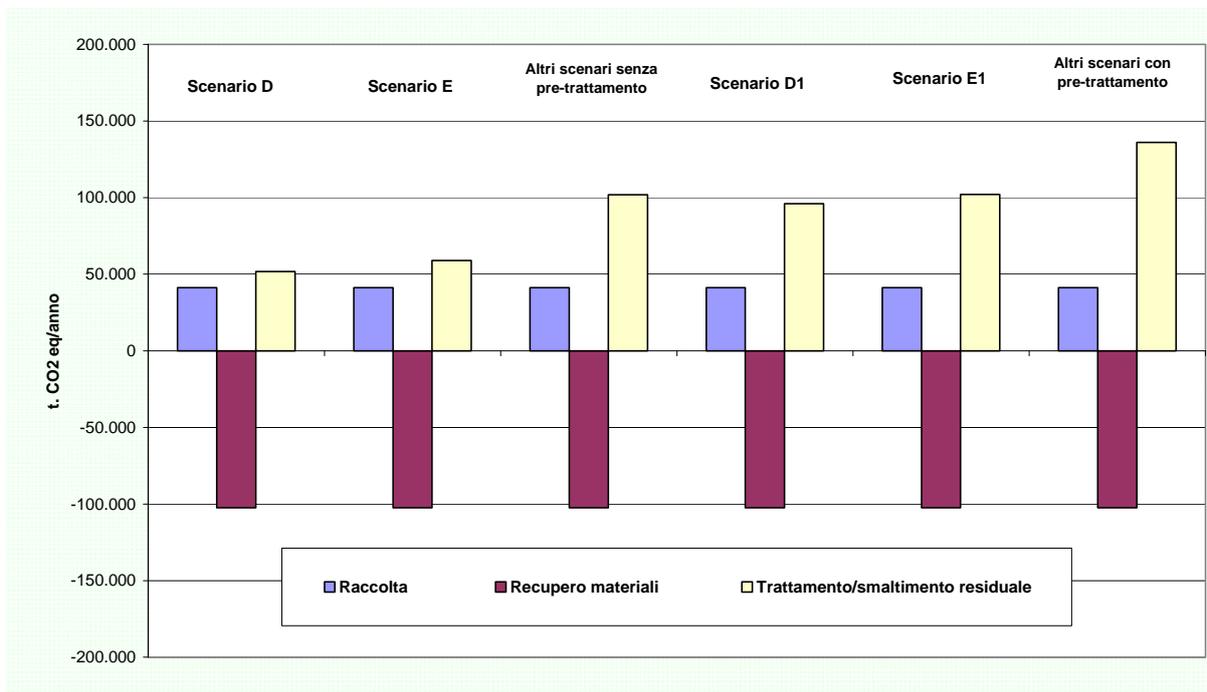


Figura 3.4 - Bilancio emissivo per fasi del ciclo completo di gestione dei rifiuti nei vari scenari di articolazione impiantistica

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

- tutti gli scenari futuri considerati consentono di ottenere, rispetto alla situazione attuale, un cospicuo beneficio sia in termini di risparmio di risorse energetiche che di riduzione delle emissioni di gas climalteranti;



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- lo scenario attuale presenta un bilancio energetico in sostanziale pareggio, mentre il bilancio emissivo denota una situazione caratterizzata da una emissione significativa di gas climalteranti;
- l'implementazione delle raccolte differenziate, a fronte di un maggior consumo energetico e di una maggiore emissione durante le operazioni di raccolta e trasporto a destino dei materiali, permette nel complesso di conseguire elevati benefici sia dal punto di vista del risparmio energetico che della riduzione di emissione di gas climalteranti come conseguenza del recupero dei materiali; il beneficio riferito alle attività di raccolta differenziata e di recupero potrebbe essere ancor maggiore qualora si riuscisse ad incrementare le quantità di materiali avviate a recupero direttamente sul territorio regionale;
- con gli interventi previsti nel Piano si conseguirebbero in assoluto, e non solo relativamente alla situazione attuale, dei risparmi energetici per tutti gli scenari di articolazione impiantistica della fase residuale; lo stesso non può dirsi dal punto di vista delle emissioni di gas climalteranti: solo due scenari (D e E) consentono di raggiungere in assoluto un saldo complessivo di emissioni negativo, mentre gli altri presentano un saldo positivo, anche se nettamente inferiore, come già evidenziato, rispetto al saldo relativo alla situazione attuale.

Scendendo in maggior dettaglio, si possono evidenziare i seguenti punti:

- 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



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

scenari D1 ed E1, pur presentando l'opzione di pretrattamenti del residuo, consentono di raggiungere risultati simili a quelli degli altri scenari (A, B e C) che non prevedono l'opzione di pretrattamenti.

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 accentrimento, 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;



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- 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;
- 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. Nei prospetti seguenti vengono illustrati i risultati delle elaborazioni.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Voci di costo	Produzione pro-capite annua relativa alla quota parte di produzione di rifiuti cui si riferisce la voce di costo (t/ab/a)	Scenario A		Scenario B		Scenario C		Scenario D		Scenario E	
		Parametro di costo (€t)	Costo medio pro-capite (€/ab/anno)	Parametro di costo (€t)	Costo medio pro-capite (€/ab/anno)	Parametro di costo (€t)	Costo medio pro-capite (€/ab/anno)	Parametro di costo (€t)	Costo medio pro-capite (€/ab/anno)	Parametro di costo (€t)	Costo medio pro-capite (€/ab/anno)
Raccolta integrata	0,50	130	65,2	130	65,2	130	65,2	130	65,2	130	65,2
Trasporto secco residuo all'impianto intermedio	0,18	16	2,8	18	3,1	18	3,1	18	3,1	18	3,1
Trasporto secco residuo all'impianto termovalorizzazione	0,18	14	2,5	11	2,0	9	1,7	11	2,0	9	1,7
Trasporto umido all'impianto di compostaggio	0,13	16	2,1	18	2,3	18	2,3	18	2,3	18	2,3
Trasporto secco da RD all'impianto di trattamento	0,15	16	2,3	18	2,5	18	2,5	18	2,5	18	2,5
Pre-trattamento (accentramento) secco residuo	0,18	5	0,9	5	0,9	5	0,9	5	0,9	5	0,9
Termovalorizzazione	0,18	54	9,4	54	9,5	62	10,9	70	12,3	75	13,0
Smaltimento in discarica (+ ecotassa)	0,07	55	4,0	55	4,0	55	4,0	55	2,8	55	3,0
Compostaggio	0,13	60	7,8	60	7,8	60	7,8	60	7,8	60	7,8
Trattamento altri RD	0,05	100	5,0	100	5,0	100	5,0	100	5,0	100	5,0
Trasporto degli scarti a discarica	0,07	6	0,5	6	0,5	7	0,5	7	0,3	7	0,4
Costo medio complessivo		205	102,5	205	102,7	208	103,8	208	104,2	210	104,8
Voci di costo riepilogative		Scenario A		Scenario B		Scenario C		Scenario D		Scenario E	
Raccolta integrata			65,2		65,2		65,2		65,2		65,2
Trasporto			10,2		10,3		10,0		10,2		9,9
Compostaggio e altri trattamenti di materiali da RD			12,8		12,8		12,8		12,8		12,8
Pretrattamento del secco residuo			0,9		0,9		0,9		0,9		0,9
Termovalorizzazione			9,4		9,5		10,9		12,3		13,0
Smaltimento in discarica			4,0		4,0		4,0		2,8		3,0

Tabella 3.24 - Quadro dei costi della gestione integrata; scenari senza pre-trattamento del secco residuo



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Voci di costo	Produzione pro-capite annua relativa alla quota parte di produzione di rifiuti cui si riferisce la voce di costo (t/ab/a)	Scenario A 1		Scenario B 1		Scenario C 1		Scenario D 1		Scenario E 1	
		Parametro di costo (€/t)	Costo medio pro-capite (€/ab/anno)	Parametro di costo (€/t)	Costo medio pro-capite (€/ab/anno)	Parametro di costo (€/t)	Costo medio pro-capite (€/ab/anno)	Parametro di costo (€/t)	Costo medio pro-capite (€/ab/anno)	Parametro di costo (€/t)	Costo medio pro-capite (€/ab/anno)
Raccolta integrata	0,50	130	65,2	130	65,2	130	65,2	130	65,2	130	65,2
Trasporto secco residuo all'impianto intermedio	0,18	16	2,8	18	3,1	18	3,1	18	3,1	18	3,1
Trasporto secco residuo all'impianto termovalorizzazione	0,18	14	2,5	11	2,0	9	1,7	11	2,0	9	1,7
Trasporto umido all'impianto di compostaggio	0,13	16	2,1	18	2,3	18	2,3	18	2,3	18	2,3
Trasporto secco da RD all'impianto di trattamento	0,15	16	2,3	18	2,5	18	2,5	18	2,5	18	2,5
Pre-trattamento (accentramento) secco residuo	0,18	50	8,8	50	8,8	50	8,8	50	8,8	50	8,8
Termovalorizzazione	0,13	60	7,9	58	7,6	70	9,1	73	9,6	79	10,3
Smaltimento in discarica (+ ecotassa)	0,09	55	4,8	55	4,8	55	4,8	55	3,9	55	4,0
Compostaggio	0,13	60	7,8	60	7,8	60	7,8	60	7,8	60	7,8
Trattamento altri RD	0,05	100	5,0	100	5,0	100	5,0	100	5,0	100	5,0
Trasporto degli scarti a discarica	0,09	6	0,5	6	0,5	7	0,6	6	0,4	7	0,5
Costo medio complessivo		219	109,7	219	109,6	222	110,8	221	110,6	222	111,2
Voci di costo riepilogative		Scenario A 1		Scenario B 1		Scenario C 1		Scenario D 1		Scenario E 1	
Raccolta integrata			65,2		65,2		65,2		65,2		65,2
Trasporto			10,2		10,4		10,1		10,3		10,0
Compostaggio e altri trattamenti di materiali da RD			12,8		12,8		12,8		12,8		12,8
Pretrattamento del secco residuo			8,8		8,8		8,8		8,8		8,8
Termovalorizzazione			7,9		7,6		9,1		9,6		10,3
Smaltimento in discarica			4,8		4,8		4,8		3,9		4,0

Tabella 3.25 - Quadro dei costi della gestione integrata; scenari con pre-trattamento del secco residuo



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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).

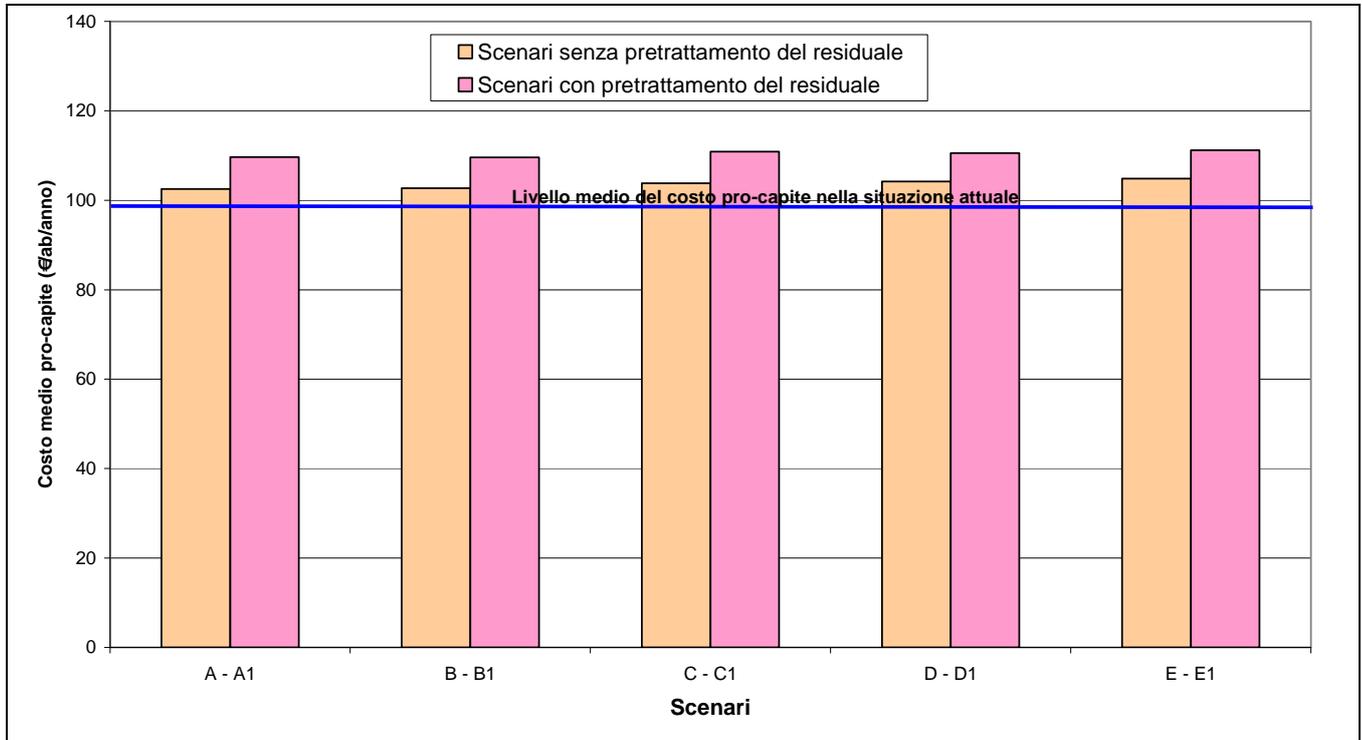


Figura 3.5 – Costo pro-capite del ciclo integrato dei rifiuti urbani

Dai prospetti 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);
- 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



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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 residuo (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

I dati complessivi sono riepilogati nel prospetto seguente, insieme al dato annualizzato (nell'ipotesi di ammortamento al 5% annuo in 15 anni) e riconfigurato come costo pro-capite e unitario riferito all'intero territorio regionale.

Scenari	Costi per impiantistica di termovalorizzazione (€x 10 ⁶)	Costi per discariche (€x 10 ⁶)	Costi complessivi (€x 10 ⁶)	Costo annualizzato (€x 10 ⁹ /anno)	Costo pro-capite (€/ab/anno)	Costo unitario (€/ton)
A	160	20	180	17	10,5	20,9
B	165	20	185	18	10,7	21,5
C	160	28	188	18	10,9	21,8
D	70	15	85	8	4,9	9,9
E	70	22	92	9	5,3	10,7
A1	145	26	171	16	9,9	19,8
B1	140	26	166	16	9,6	19,3
C1	150	28	178	17	10,3	20,7
D1	50	20	70	7	4,1	8,1
E1	70	22	92	9	5,3	10,7

Tabella 3.26 - Riepilogo dei costi di investimento

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

Scenari	Costo pro-capite (€/ab/a)			Costo unitario (€/t)		
	Costo di gestione	Costo di investimento annualizzato	Costo totale	Costo di gestione	Costo di investimento annualizzato	Costo totale
A	102,5	10,5	112,9	205,0	20,9	225,9
B	102,7	10,7	113,4	205,4	21,5	226,9
C	103,8	10,9	114,7	207,6	21,8	229,4
D	104,2	4,9	109,1	208,4	9,9	218,2
E	104,8	5,3	110,2	209,7	10,7	220,4
A1	109,7	9,9	119,6	219,4	19,8	239,2
B1	109,6	9,6	119,2	219,2	19,3	238,4
C1	110,8	10,3	121,2	221,7	20,7	242,3
D1	110,6	4,1	114,6	221,1	8,1	229,2
E1	111,2	5,3	116,5	222,4	10,7	233,0

Tabella 3.27 - Riepilogo dei costi totali pro-capite e unitari

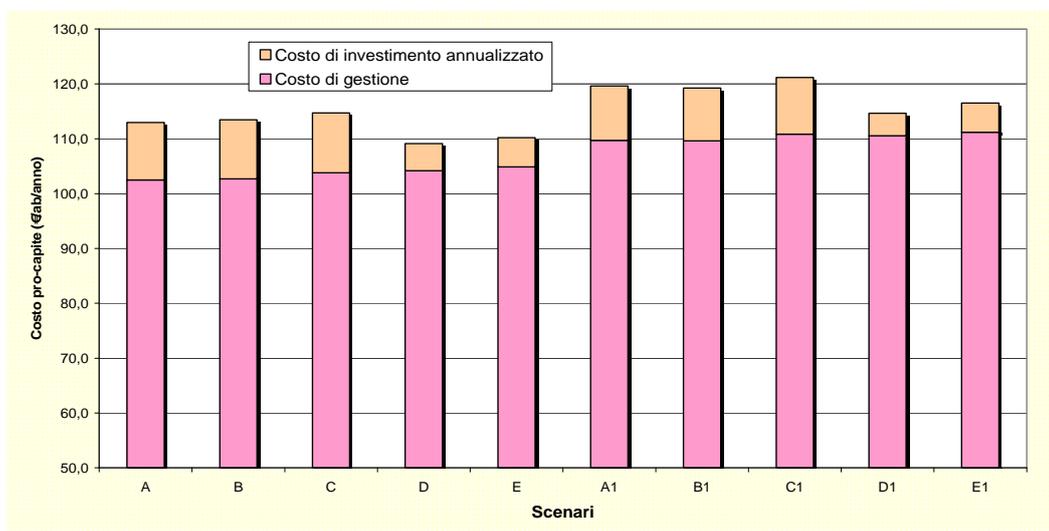


Figura 3.6 - Costo totale del ciclo di gestione dei rifiuti urbani per i vari scenari. Dati espressi in costo pro-capite disaggregato per costo di gestione e costo di investimento annualizzato.

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



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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 configurazioni caratterizzate da due o tre poli di termovalorizzazione.

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 capitolo successivo nel quale verrà discussa la proposta di Piano.

3.3. L'individuazione dello scenario di Piano

La proposta di Piano, riportata nel capitolo 9, 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 Fiumesanto, 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



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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;
- 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 bio-stabilizzazione 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.

3.4. La procedura per la localizzazione degli impianti

3.4.1. Principi generali e modalità di applicazione dei criteri

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 3.7 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.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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.

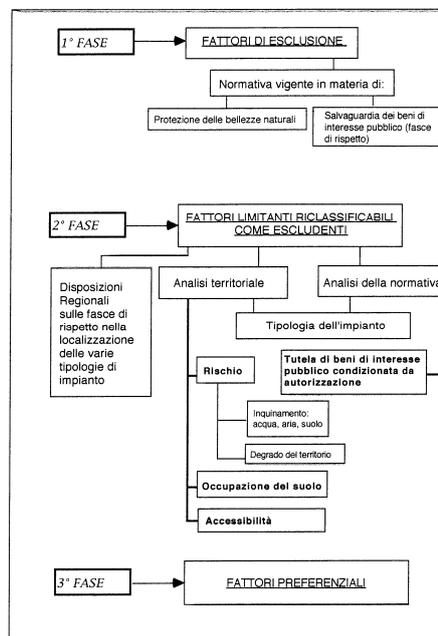


Figura 3.7 - Schema delle fasi di valutazione

3.4.2. Fattori escludenti per l'ubicazione degli impianti (analisi di I Fase)

La definizione dei fattori escludenti si riconduce a tre ordini di vincoli, istituiti per motivi di tutela della sicurezza e della salvaguardia del patrimonio storico ed ambientale, e per la definizione degli ambiti territoriali di rispetto dei beni pubblici (vd. Tabella 11.1 allegata al Piano):

- vincoli derivati da normative nazionali
- vincoli derivati da normative regionali
- vincoli discendenti dalla applicazione della strumentazione urbanistica

3.4.3. Fattori limitanti per l'ubicazione degli impianti (analisi di II Fase)

Tale fase viene sviluppata secondo uno schema di studio parallelo degli strumenti di analisi territoriale e normativi, che portano alla definizione di fattori limitanti (vd. Tabella 11.2 allegata al Piano).



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Le procedure per la proposta dei criteri limitanti sono basate su un'analisi di tipo "overlay mapping", che consiste nell'integrare le informazioni di tipo cartografico secondo schemi di legende confrontabili.

Questa analisi, mirata a stabilire i limiti di accettabilità di diversi fattori riguardo alle condizioni di rischio di compromissione del territorio, si sviluppa secondo due momenti successivi:

1. analisi degli indicatori ambientali;
2. integrazione delle informazioni di sintesi in funzione della tipologia dell'impianto.

La procedura tecnica per l'individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento dei rifiuti, prevede l'analisi dei fattori territoriali che con peso diverso concorrono ad una classificazione dell'ambiente, cui va successivamente collegata ed integrata l'analisi socioeconomica.

In questo modo, dai fattori individuati si ottengono le grandezze su cui basare l'analisi pesata ed il sistema di monitoraggio. La scelta dell'area si inserisce in un processo di conservazione dell'ambiente naturale, attraverso un processo di individuazione degli impatti ammissibili e non ammissibili e per questi ultimi delle possibili metodologie di minimizzazione.

In questo modo possono venire, successivamente, escluse le aree che non presentano caratteri di idoneità e i criteri di esclusione vengono applicati sul territorio dopo un'analisi delle reali condizioni.

3.4.4. Fattori preferenziali per l'ubicazione degli impianti (analisi di III Fase)

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;



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- 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 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.



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

4.1. 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.

In particolare si riportano di seguito le azioni prioritarie proposte dal programma in materia di gestione sostenibile delle risorse e di gestione dei rifiuti:



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

gestione sostenibile delle risorse

- valutazione sui flussi delle materie prime e dei rifiuti nella Comunità, ivi comprese importazioni e esportazioni, per esempio utilizzando lo strumento dell'analisi del flusso delle materie prime;
- analisi dell'efficacia delle misure politiche e dell'impatto dei sussidi connessi alle risorse naturali e ai rifiuti;
- fissazione di traguardi e obiettivi in materia di efficacia delle risorse e di uso ridotto delle medesime, dissociando la crescita economica dagli impatti ambientali negativi;
- la promozione di metodi e tecniche di produzione e di estrazione che incoraggino l'efficacia ambientale e l'utilizzo sostenibile delle materie prime, dell'energia, dell'acqua e di altre risorse;
- l'elaborazione e l'attuazione di un ampio ventaglio di strumenti comprendente ricerca, trasferimento delle tecnologie, strumenti basati sul mercato ed economici, programmi di migliori pratiche e indicatori di efficacia in materia di risorse.

gestione dei rifiuti

- promuovere una gestione sostenibile e integrata dei rifiuti (elaborare una serie di obiettivi quantitativi e qualitativi per la riduzione di tutti i rifiuti entro il 2010; incoraggiare la prevenzione dei rifiuti e la loro pericolosità; garantire la separazione alla fonte dei flussi di rifiuti prioritari; stimolare il riutilizzo e il recupero; conseguire una riduzione delle quantità di rifiuti smaltiti per evitare l'aumento delle emissioni nell'aria, nell'acqua e nel terreno; progettare prodotti rispettosi dell'ambiente, nonché modelli di consumo e tecnologie di riciclaggio e trattamento dei rifiuti sostenibili);
- sensibilizzazione dei cittadini al contributo che essi possono apportare alla riduzione dei rifiuti e incoraggiamento alla maggiore responsabilizzazione del produttore.

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 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:



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- 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.

Infine, la normativa relativa alla gestione dei rifiuti è fondamentalmente integrata dai seguenti decreti:

- il D. Lgs. n. 133 del 11.05.2005 (attuazione della direttiva 2000/76/CE in materia di incenerimento dei rifiuti): disciplina le norme di realizzazione, la gestione e i limiti di emissione degli impianti di incenerimento e coincenerimento;
- il D. Lgs. n. 151 del 25.07.2005 (attuazione delle direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche nonché allo smaltimento dei rifiuti da apparecchiature – RAEE);
- il D. Lgs. n. 36 del 13.01.2003 (attuazione della direttiva 1999/31/CE, relativa alle discariche di rifiuti), che ha stabilito norme specifiche sul conferimento in discarica di rifiuti trattati e di rifiuti biodegradabili e di rifiuti con un elevato potere calorifico (>13.000 kJ/kg).

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 verrà 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.

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																						



4.2. 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.

Per ciascun strumento, la verifica di coerenza verrà svolta con una matrice di valutazione, che riporta nella prima riga gli obiettivi dei predetti piani o programmi ritenuti pertinenti alla pianificazione della gestione dei rifiuti urbani.

In particolare, si ricorda che nel capitolo 2 del Piano 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.

Per quanto concerne il Piano regionale delle attività estrattive (PRAE), nonostante lo stesso fosse previsto (sia pure limitatamente ai materiali di cava) come strumento di programmazione e pianificazione del settore dall'art. 6 della legge regionale del 7.6.1989, n. 30 concernente "Disciplina delle attività di cava", si sottolinea che lo stesso non è stato ancora approvato, per cui la Regione Sardegna manca di uno strumento che concretizzi, con riferimento ad un'attività come quella estrattiva.

L'esercizio dell'attività estrattiva di cava, in via transitoria, era regolamentato, sotto il profilo pianificatorio, dallo "Stralcio del Piano regionale delle attività estrattive di cava" approvato dal Consiglio regionale in data 30.06.1993 e pubblicato sul BURAS n. 29 del 28.07.1993, ma lo stesso ha perso la sua efficacia al momento dell'approvazione del vigente Piano Paesaggistico Regionale.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

4.2.1. Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti speciali

Di seguito si riporta la matrice di valutazione della coerenza tra gli obiettivi del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani e la sezione dei rifiuti speciali (approvata con deliberazione di Giunta regionale n. 13/34 del 30.4.2002).

Come si può evidenziare dal grafico, la coerenza tra i due strumenti di pianificazione si esplica, soprattutto, attraverso il raggiungimento degli obiettivi strategico-gestionali OSG1 e OSG3, nonché degli obiettivi ambientali OA1, OA2, OA7 e OA8. La pianificazione dei rifiuti urbani, infatti, ha tenuto conto delle indicazioni della predetta sezione dei rifiuti speciali relativamente alla gestione di particolari categorie di rifiuti provenienti dai trattamenti (scorie, biostabilizzato) o dalla raccolta (rifiuti urbani pericolosi), nonché delle indicazioni per l'ubicazione dei relativi impianti di trattamento/smaltimento/recupero.

		Piano di gestione dei rifiuti speciali	Gestione integrata dei rifiuti	Recupero residui di termo-combustione	Inertizzazione ceneri leggere da termo-combustione	Recupero sostanza organica stabilizzata	I rifiuti altamente pericolosi dovranno far riferimento a centri specializzati di trattamento/stoccaggio extra-razionali	Localizzazione impianti di trattamento, recupero e smaltimento di rifiuti speciali in siti che consentano il minimo impatto globale e preferenzialmente localizzati nei comprensori con maggiore produzione onde minimizzare la movimentazione degli stessi
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							
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							



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

4.2.2. Piano paesaggistico regionale

Di seguito si riporta la matrice di valutazione della coerenza tra gli obiettivi del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani e il Piano paesaggistico regionale. Come si può evidenziare dal grafico, la coerenza tra i due strumenti di pianificazione si esplica, soprattutto, attraverso il raggiungimento dell'obiettivo strategico-gestionale OSG3, nonché degli obiettivi ambientali OA1 e OA8. La pianificazione dei rifiuti urbani, infatti, ha tenuto conto delle indicazioni del PPR relative alle scelte di pianificazione ad ampia scala, al miglioramento dei servizi di igiene urbana (attuazione porta a porta), nonché all'ubicazione dei relativi impianti di trattamento/smaltimento/recupero e al loro inserimento nel paesaggio,

		Piano paesaggistico regionale	Tutelare l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo	Promuovere forme di sviluppo sostenibile	Controllare ed elevare gli standard dei servizi di igiene pubblica, di raccolta dei rifiuti favorendo il recupero e riciclaggio	Tutela aree agricole	Ubicazione impianti in aree a minore pregio paesaggistico	Progettazione impianti sulla base di studi orientati alla mitigazione degli impatti visivi e ambientali	Obbligo valutazione di incidenza per la realizzazione di nuove infrastrutture, in prossimità di aree protette, SIC e ZPS	Dotazione progetti di piani di sostenibilità delle attività e di mitigazione degli impatti durante l'esercizio, piani di riqualificazione correlati al programma di durata dell'attività, idonea garanzia fidejussoria commisurata al costo del programma di recupero ambientale per le discariche e all'entità del rischio ambientale per gli impianti	Assoggettamento opere alla valutazione di compatibilità paesaggistica
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										
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										



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

4.2.3. Riforma degli Enti Locali

Di seguito si riporta la matrice di valutazione della coerenza tra gli obiettivi del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani e la riforma degli Enti locali avviata dal Consiglio regionale.

Come si può evidenziare dal grafico, la coerenza tra i due strumenti di pianificazione si esplica, soprattutto, attraverso il raggiungimento dell'obiettivo strategico-gestionale OSG1.

La pianificazione dei rifiuti urbani, infatti, ha tenuto conto delle norme approvate dal Consiglio regionale nella fase di costruzione dell'architettura gestionale del ciclo dei rifiuti.

		Riforma degli Enti Locali	Ridefinizione confini provinciali	Ridefinizione confini Comunità Montane	Definizione Unioni dei Comuni di ambito adeguato all'esercizio associato di una pluralità di funzioni o servizi di loro competenza	Revisione Consorzi industriali
OSG1	Delineare 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					
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					

4.2.4. Piano regionale dei trasporti

Di seguito si riporta la matrice di valutazione della coerenza tra gli obiettivi del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani e l'adottato Piano regionale dei trasporti.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Come si può evidenziare dal grafico, la coerenza tra gli obiettivi dei due strumenti di pianificazione si esplica attraverso il raggiungimento degli obiettivi strategico-gestionali OG2 e OG5, nonché degli obiettivi ambientali OA1, OA7 e OA8.

La pianificazione dei rifiuti urbani, infatti, ha tenuto conto degli obiettivi del predetto Piano dei trasporti nella fase di costruzione dell'architettura gestionale del ciclo dei rifiuti (una gestione unitaria, efficiente e di qualità presuppone l'accessibilità degli spazi serviti e delle destinazioni impiantistiche) e nella stesura dei criteri di ubicazione degli impianti previsti nel Piano dei rifiuti urbani (tutti da localizzarsi in corrispondenza delle direttrici di traffico previste nella pianificazione dei trasporti).

		Piano regionale dei trasporti	Innalzamento livelli di servizio dei collegamenti fra i capoluoghi di Provincia e con i centri di interscambio con l'esterno	Migliorare le relazioni fisiche e funzionali tra i sistemi urbani e produttivi della Regione e la funzione di distribuire capillarmente la mobilità sul territorio	Connessione mediante ferrovia delle otto Province in rapporto ai nodi di scambio con l'esterno	Completamento doppio binario sino a Oristano
OSG1	Delineare 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					
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					



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

4.2.5. Piano energetico ambientale regionale

Di seguito si riporta la matrice di valutazione della coerenza tra gli obiettivi del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani e l'adottato Piano energetico ambientale regionale.

Come si può evidenziare dal grafico, la coerenza tra gli obiettivi dei due strumenti di pianificazione si esplica, soprattutto, attraverso il raggiungimento dell'obiettivo strategico-gestionale OG3, nonché degli obiettivi ambientali OA1, OA5 e OA8.

La pianificazione dei rifiuti urbani, infatti, ha tenuto conto delle indicazioni del PEAR relative alla massimizzazione del recupero energetico, alla minimizzazione degli impianti di incenerimento, alla riduzione dei gas-serra, e alla corretta ubicazione degli impianti di termovalorizzazione.

Il Piano dei rifiuti, inoltre, assume fra i suoi scenari quello che prevede la presenza di un termovalorizzatore a Ottana.

		Piano energetico ambientale regionale	Riduzione emissioni gas responsabili dell'effetto-serra	Termovalorizzazione dei rifiuti non recuperabili	Sviluppo valorizzazione energetica del biogas	Ubicazione impianti di termovalorizzazione in siti già esistenti, in particolare aree industriali	Minimizzazione impianti di termovalorizzazione nel territorio regionale (Macchiareddu e Ottana)	Riduzione impatto ambientale per smaltimento rifiuti in discarica e per emissioni dovute a termovalorizzazione
OSG1	Delineare 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							
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							



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

4.2.6. Programma di sviluppo rurale

Di seguito si riporta la matrice di valutazione della coerenza tra gli obiettivi del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani e il programma di sviluppo rurale.

Come si può evidenziare dal grafico, la coerenza tra gli obiettivi dei due strumenti di pianificazione si esplica, soprattutto, attraverso il raggiungimento dell'obiettivo strategico-gestionale OG3, nonché degli obiettivi ambientali OA1 e OA8.

La pianificazione dei rifiuti urbani, infatti, ha tenuto conto delle indicazioni del Programma di sviluppo rurale nella stesura dei criteri per l'individuazione delle aree idonee all'ubicazione di impianti di gestione dei rifiuti e nell'individuazione delle misure specifiche a supporto dell'utilizzo del compost di qualità.

		Programma di sviluppo rurale	Tutelare gli elementi caratteristici del paesaggio rurale	Utilizzo di compost nella lotta alla desertificazione
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			
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			



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

4.2.7. Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente

Di seguito si riporta la matrice di valutazione della coerenza tra gli obiettivi del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani e il Piano di risanamento della qualità dell'aria.

Come si può evidenziare dal grafico, la coerenza tra gli obiettivi dei due strumenti di pianificazione si esplica, soprattutto, attraverso il raggiungimento degli obiettivi ambientali OA1 e OA8.

La pianificazione dei rifiuti urbani, infatti, ha tenuto conto delle indicazioni del predetto Piano di risanamento della qualità dell'aria nella stesura dei criteri per l'individuazione delle aree idonee all'ubicazione di impianti di gestione dei rifiuti e nella valutazione dei bilanci energetico-ambientali fra gli scenari confrontati.

		Piano qualità dell'aria ambiente	Risanamento aree potenzialmente critiche per la salute umana e per gli ecosistemi	Garantire il monitoraggio delle aree da tenere sotto controllo mediante una dislocazione ottimale dei sistemi di controllo della concentrazione degli inquinanti nell'aria	Riduzione gas serra	Adeguatezza tecnologica impianti
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					
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					



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

4.2.8. Piano forestale ambientale regionale

Di seguito si riporta la matrice di valutazione della coerenza tra gli obiettivi del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani e il Piano forestale ambientale regionale.

Come si può evidenziare dal grafico, la coerenza tra gli obiettivi dei due strumenti di pianificazione si esplica, soprattutto, attraverso il raggiungimento dell'obiettivo strategico-gestionale OG3, nonché degli obiettivi ambientali OA1 e OA8.

La pianificazione dei rifiuti urbani, infatti, ha tenuto conto delle indicazioni del PFAR nella stesura dei criteri per l'individuazione delle aree idonee all'ubicazione di impianti di gestione dei rifiuti e nell'individuazione delle misure specifiche a supporto dell'utilizzo del compost di qualità.

		Piano forestale ambientale regionale	Contenimento dei processi di desertificazione	Mantenimento della vitalità del patrimonio boschivo e incremento dello stesso	Utilizzo biomassa per scopi energetici, oppure per altri scopi, tra cui prioritaria è l'attività di compostaggio di rifiuti organici
OSG1	Delineare 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, 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				
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				



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

4.2.9. Piano di tutela delle acque

Di seguito si riporta la matrice di valutazione della coerenza tra gli obiettivi del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani e il Piano di tutela delle acque. Come si può evidenziare dal grafico, la coerenza tra gli obiettivi dei due strumenti di pianificazione si esplica, soprattutto, attraverso il raggiungimento dell'obiettivo strategico-gestionale OG3, nonché degli obiettivi ambientali OA1, OA7 e OA8. La pianificazione dei rifiuti urbani, infatti, ha tenuto conto delle indicazioni del Piano di tutela delle acque nel dimensionamento delle volumetrie di discarica necessarie a regime, nell'individuazione delle misure specifiche a supporto dell'utilizzo del compost di qualità, nella stesura dei criteri per l'individuazione delle aree idonee all'ubicazione di impianti di gestione dei rifiuti e nella rappresentazione delle indicazioni minime da seguire nella progettazione degli impianti di trattamento dei rifiuti in relazione alla gestione della risorsa acqua (impianti di trattamento biologico o termico).

		Piano tutela delle acque	Tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica, al fine del conseguimento degli obiettivi di qualità individuati e mediante la riduzione/prevenzione dell'inquinamento	Lotta alla desertificazione	Smaltimento fanghi di depurazione in discarica
OSG1	Delineare 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				
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				



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

4.2.10. Piano di assetto idrogeologico

Di seguito si riporta la matrice di valutazione della coerenza tra gli obiettivi del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani e il Piano di assetto idrogeologico. Come si può evidenziare dal grafico, la coerenza tra gli obiettivi dei due strumenti di pianificazione si esplica attraverso il raggiungimento dell'obiettivo ambientale OA8. La pianificazione dei rifiuti urbani, infatti, ha tenuto conto delle indicazioni del PAI nella stesura dei criteri per l'individuazione delle aree idonee all'ubicazione di impianti di gestione dei rifiuti.

		Piano di Assetto Idrogeologico	Evitare un uso improprio del territorio	Rispetto fasce di tutela dei corpi idrici superficiali in aree PAI	Rispetto divieti realizzazione impianti di gestione rifiuti in aree a pericolosità idro-geologica
OSG1	Delineare 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				
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				



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

4.2.11. Piano di bonifica dei siti inquinati

Di seguito si riporta la matrice di valutazione della coerenza tra gli obiettivi del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani e il Piano di bonifica dei siti inquinati. Come si può evidenziare dal grafico, la coerenza tra gli obiettivi dei due strumenti di pianificazione si esplica attraverso il raggiungimento dell'obiettivo ambientale OA8. La pianificazione dei rifiuti urbani, infatti, ha tenuto conto delle indicazioni del predetto Piano di bonifica dei siti inquinati nella stesura dei criteri per l'individuazione delle aree idonee all'ubicazione di impianti di gestione dei rifiuti.

		Piano di bonifica dei siti inquinati	Verifica stato di attuazione della bonifica nelle aree individuate nell'anagrafe dei siti da bonificare
OSG1	Delineare 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		
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		



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

4.2.12. **Disciplina delle aree tutelate**

Di seguito si riporta la matrice di valutazione della coerenza tra gli obiettivi del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani e la disciplina delle aree tutelate. Come si può evidenziare dal grafico, la coerenza tra gli obiettivi dei due strumenti di pianificazione si esplica, soprattutto, attraverso il raggiungimento degli obiettivo ambientale OA8. La pianificazione dei rifiuti urbani, infatti, ha tenuto conto delle indicazioni della disciplina delle aree tutelate, integrate dai contenuti del PPR, nella stesura dei criteri per l'individuazione delle aree idonee all'ubicazione di impianti di gestione dei rifiuti.

		Disciplina delle aree tutelate	Tutela delle aree naturali protette dalla legge 394/1991, dalla direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979 e dalla direttiva n. 92/43/CEE del 21.5.1992, dalla della legge regionale 7 giugno 1989, n. 31 e dalla regionale 29 luglio 1998, n. 23
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		
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		



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

4.2.13. Piano regionale di sviluppo turistico sostenibile

Di seguito si riporta la matrice di valutazione della coerenza tra gli obiettivi del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani e il Piano regionale di sviluppo turistico sostenibile. Come si può evidenziare dal grafico, la coerenza tra gli obiettivi dei due strumenti di pianificazione si esplica, soprattutto, attraverso il raggiungimento degli obiettivi strategico-gestionali OSG1, OSG4 e OSG5, nonché degli obiettivi ambientali OA1 e OA3. La pianificazione dei rifiuti urbani, infatti, ha tenuto conto delle indicazioni del Piano di sviluppo turistico nel dimensionamento del sistema di gestione dei rifiuti.

		Piano regionale di sviluppo turistico sostenibile	Adeguate valutazione dei flussi turistici per un corretto dimensionamento del sistema regionale di gestione dei rifiuti
OSG1	Delineare 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		
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		



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

4.2.14. 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.

4.3. 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 presente rapporto ambientale, ove sono raggruppate per tipologie. Tali azioni saranno progressivamente attuate durante il periodo di vigenza del Piano regionale, con il coinvolgimento dei soggetti pubblici e privati individuati nel paragrafo 1.3, attraverso la predisposizione di adeguati programmi, progetti e tavoli di tecnici.

Sintesi degli elementi di coerenza

Come si può notare dalla matrice di valutazione sotto riportata, 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.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

		Azioni strategico-gestionali	ASG1 – Istituzione di un ATO unico, governato da un'Autorità d'Ambito unico 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	AR11 - Stipula di accordi e contratti di programma finalizzati alla riduzione della produzione dei rifiuti	AR12 - Promozione di condizioni di appalto utili alla prevenzione della produzione - appalti pubblici verdi	AR13 - Responsabilizzazione di tutta la Pubblica Amministrazione al fine di esercitare un controllo anche sulla produzione di rifiuti presso i pubblici uffici	AR14 - 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 consentano un riutilizzo (attività di riutilizzo di imballaggi usati)	AR15 - Sviluppo di raccolte integrate domiciliari, accompagnate da un attento controllo del territorio	AR16 - Adozione di target di produzione a livello comprensoriale e di singolo Comune con relative premialità/penalità tariffarie	AR17 - Sostegno alle attività produttive di beni a maggiore durata, facilmente riparabili e a minore pericolosità	AR18 – Incentivazione, in sinergia col CONAI, dello sviluppo di un marchio di identificazione dei prodotti con imballaggio ridotto	AR19 - Convenzioni con operatori singoli e associati della grande distribuzione per l'incentivazione delle progettazioni di beni e prodotti ecosostenibili	AR110 – Sostegno allo sviluppo di circuiti cauzionari a rendere d'intesa col settore della grande distribuzione e con la ristorazione collettiva	AR111 - Adozione di tariffe commisurate alla quantità di rifiuti prodotti	AR112 - Sostegno alla pratica del compostaggio domestico accompagnato da un efficace sistema di assistenza tecnica	
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																	



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

		Azioni strategico-gestionali			Azioni finalizzate alla riduzione della produzione dei rifiuti												
OA2	Riduzione della produzione di rifiuti e della loro pericolosità		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)			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 consentano 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 produttive di beni a maggiore durata, facilmente riparabili e a minore pericolosità	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 delle progettazioni 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
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																
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																



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

		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	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 diventare parte integrante
OSG1	Delineare 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								



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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								
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								



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

		Azioni finalizzate al sostegno del recupero																
		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	
OSG1	Delinare 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																	



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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															
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															



5. 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.

5.1. 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:

- i) indicatori per il confronto fra alternative, ovvero per il confronto tra lo scenario di Piano (2012) e lo stato attuale (scenario 0);
- j) 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:

- k) indicatori che costituiscono misure dirette del conseguimento del relativo obiettivo;
- l) 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:

- m) indicatori su cui il Piano ha un'influenza diretta;
- n) 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 proposto nel capitolo 2.

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;



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- facilmente popolabili, almeno annualmente, tramite le analisi annuali svolte dall'Osservatorio regionale rifiuti, con dati quindi validati.

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.

Sigla	Obiettivo	Indicatore	Unità di misura	Tipo (S/P/R)		
OSG1	Delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza	A. Potenzialità impianti di trattamento del secco residuo non riciclabile:		S/R		
		• Impianti di selezione	t/a			
		• Impianti di stabilizzazione	t/a			
				• Termovalorizzatori	t/a	S/R
		B. Potenzialità impianti di recupero dei rifiuti urbani:				
		• Impianti di compostaggio	t/a			
		• Impianti di compostaggio verde	t/a			
		• 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			
		• Impianti di riciclaggio materiali da RD	t/a			
		• Piattaforme di messa in riserva e/o recupero RAEE	t/a			
• Piattaforme di messa in riserva e/o recupero altre frazioni anche di natura pericolosa	t/a					
		C. Volumetrie disponibili discariche:		S		
		• Discariche per rifiuti non pericolosi	mc			
		• Discariche per rifiuti inerti	mc			
		D. Quota rifiuti prodotti in ambito regionale su totale potenzialità impianti recupero/smaltimento disponibile (secco residuo – frazione organica – imballaggi – RAEE – altri materiali)	%	S/R		
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	R		
			Popolazione con servizio associato e incidenza % sulla popolazione totale			
			Quantità RU raccolta con servizio associato e incidenza % sulla produzione totale RU			
			N. Enti sovracomunali titolari di servizio associato			
		B. Gestione unitaria dei servizi di recupero/smaltimento	N. Enti titolari di opere di recupero/smaltimento	R		
OSG3	Attuare politiche di pianificazione e strategie programmatiche coordinate e corresponsabili per una	A. Accordi volontari/di programma con Enti, associazioni di categoria, operatori economici	N. accordi	R		
		B. Compensazioni ambientali a favore dei territori in cui hanno sede di gli impianti	N. impianti con compensazioni	R		



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Sigla	Obiettivo	Indicatore	Unità di misura	Tipo (S/P/R)
	gestione sostenibile dei rifiuti	C. Applicazione della tariffa di gestione dei rifiuti urbani commisurata anche in parte alla effettiva quantità di rifiuti conferiti dalle utenze	N. Comuni	R
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	R
		B. Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello provinciale o sub-provinciale	N. campagne provinciali o sub-provinciali/anno	R
		C. Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello comunale	N. campagne comunali/anno	R
OSG5	Miglioramento della qualità, efficienza, efficacia e trasparenza dei servizi	A. Monitoraggio del grado di soddisfacimento del servizio da parte degli utenti	N. sistemi con monitoraggio	S/R
		B. Frequenza di esecuzione del servizio di raccolta per tipologia di materiale	N. passaggi/settimana	S/R
		C. Quantità di personale nel servizio completo di igiene urbana rapportata agli abitanti serviti	N. addetti/1000 abitanti	S
		D. Costo annuo del servizio di igiene urbana rapportato agli abitanti serviti	€/abitante/anno	S
		E. Ecocentri comunali	N. Comuni	S/R
		F. Fuori servizio per tipologia di impianto di recupero/smaltimento	N. giorni/anno	S/P
		G. Efficienza del recupero energetico	%	S/R
		H. Costo della filiera del secco residuo	€/t rifiuto conferito	S/R
		I. Costo della filiera del recupero	€/t rifiuto conferito	S/R
OA1	Miglioramento delle prestazioni ambientali del sistema di gestione dei rifiuti	A. Ricorso a sistema di gestione integrato		R
		• Percentuale di raccolta differenziata	%	
		• Totale materia recuperata sul totale del rifiuto raccolto in maniera differenziata	%	
		• Totale rifiuto soggetto a recupero energetico sul totale dei rifiuti residui trattati	%	
		B. Applicazione BAT a impianti	% impianti	R
		C. Imprese certificate/in corso di certificazione	N. imprese	R
OA2	Riduzione della produzione dei rifiuti e della loro pericolosità	D. Stima bilancio energetico	(TEP/t RU)	R
		E. Stima bilancio emissioni	(t CO ₂ /t RU)	S/R
		A. Produzione annuale RU	t/a	P/S
		B. Distanza dall'obiettivo di riduzione della produzione annuale stimata al 2012	%	R
		C. Produzione di rifiuti urbani pericolosi	t/a	P/S
		D. Rifiuti urbani pericolosi sul totale dei rifiuti urbani	%	P/S
		E. Produzione pro capite di rifiuti urbani	kg/ab/a	P/S
		F. Comuni che praticano il compostaggio domestico, accompagnato da un servizio diffuso di assistenza tecnica	N. Comuni (% sul totale che praticano il compostaggio)	S/R
		G. Accordi volontari/di programma con Enti, associazioni di categoria, operatori economici, grande distribuzione	N. accordi	R
		H. Enti pubblici che attivano un sistema integrato di controllo della produzione dei rifiuti	N. Enti	R
		I. Campagne di sensibilizzazione e informazione finalizzate alla produzione di rifiuti		R
		• Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello regionale	N. campagne regionali/anno	
		• Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello provinciale o sub-provinciale	N. campagne provinciali o sub-provinciali/anno	
		• Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello comunale	N. campagne comunali/anno	
		L. Comuni che adottano sistemi di raccolta integrate domiciliari	% Comuni	R
M. Comuni che adottano specifici sistemi di controllo del territorio da abbandono di rifiuti	% Comuni	R		



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Sigla	Obiettivo	Indicatore	Unità di misura	Tipo (S/P/R)
		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	R
		O. Incentivazione delle attività produttrici di beni a maggiore durata, facilmente riparabili e a minore pericolosità	N. ditte incentivate	R
		P. Marchi di identificazione dei prodotti con imballaggio ridotto, in sinergia con il CONAI	N. marchi con ridotto imballaggio	R
		Q. Circuiti cauzionati a rendere	N. circuiti a rendere	R
		R. Tariffe commisurate alla produzione di rifiuti	N. Comuni che adottano la tariffa	R
OA3	Implementazione delle raccolte differenziate	A. Percentuale di raccolta differenziata regionale e per Province	%	S/R
		B. Quantità pro-capite di materiale raccolto con raccolta differenziata	kg/ab/anno	S/R
		C. Quantità rifiuti raccolti in via differenziata (organico, carta, plastica, vetro, metalli, legno, RAEE, ingombranti, RUP, spazzamento stradale)	t/a	S/R
		D. Comuni che adottano sistemi di raccolta integrate domiciliari	% Comuni	S/R
		E. Comuni che adottano specifici sistemi di controllo del territorio da abbandono di rifiuti	% Comuni	S/R
		F. Abitanti serviti da sistemi da raccolta integrate domiciliari	% abitanti	S/R
		G. Comuni serviti da ecocentri comunali	% Comuni	S/R
		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	S/R
		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 diventarne parte integrante	N. piattaforme	S/R
		L. Accordi volontari/di programma con Enti, associazioni di categoria, operatori economici, grande distribuzione per la raccolta degli imballaggi e dei RAEE	N. accordi	R
		M. Campagne di sensibilizzazione e informazione finalizzate alla produzione di rifiuti	N. campagne regionali/anno	R
		• Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello regionale	N. campagne provinciali o sub-provinciali/anno	
		• Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello provinciale o sub-provinciale	N. campagne comunali/anno	
OA4	Implementazione del recupero di materia	A. Totale materia recuperata sul totale del rifiuto raccolto in maniera differenziata	%	R
		B. Comuni che adottano sistemi di raccolta integrate domiciliari	% Comuni	R
		C. Comuni che adottano sistemi di raccolta differenziata congiunte	N. Comuni	R
		D. Impianti di cernita e valorizzazione delle raccolte differenziate congiunte	t/a raccolte e t/a di potenzialità	R
		E. Comuni che raccolgono i materiali organici mediante buste in materiale biodegradabile	% Comuni	R
		F. Interventi per la promozione dell'utilizzo del compost (GPP, accordi di programma, sperimentazioni, incentivi all'utilizzo, norme IRD)	N. interventi	R
		G. Quantità materiale acquistato dalla P.A. con GPP	t/a	R
		H. Riunioni tavolo tecnico Regione-CONAI	N. riunioni/anno	R
		I. Centri di utilizzo in Sardegna	N. centri di utilizzo	R
		L. Campagne adottate con il supporto del CONAI	N. campagne	R
		M. Riunioni del tavolo tecnico per la gestione dei RAEE	N. riunioni/anno	R
		N. Biostabilizzato a recupero	t/a	R
		O. Residui della combustione a recupero	t/a	R



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Sigla	Obiettivo	Indicatore	Unità di misura	Tipo (S/P/R)
OA5	Valorizzazione energetica del non riciclabile	A. Quantità di rifiuti urbani inceneriti	t/a	P/S
		B. Deficit o surplus di potenzialità termovalorizzatori	t/a	P/S
		C. Quantità di secco residuo non riciclabile conferito in discarica	t/a	P/S
		D. Energia elettrica prodotta da termovalorizzatori	kWh/anno	S/R
OA6	Riduzione del flusso di rifiuti indifferenziati allo smaltimento in discarica	A. Rifiuto indifferenziato avviato a discarica	t/a e % su produzione totale rifiuti	P/S
		B. Rifiuto trattato avviato a discarica	t/a e % su totale rifiuti da trattare	P/S
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	S
		B. Discariche per rifiuti non pericolosi nel territorio regionale interessati dal ciclo dei rifiuti urbani	N. discariche	S
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	R
		B. Applicazione BAT a impianti	% impianti	R
		C. Imprese certificate/in corso di certificazione	% imprese	R
		D. Impianti collocati in posizione baricentrica rispetto al bacino di produzione	% impianti sul totale	R

Tabella 5.1 - Indicatori di riferimento

5.2. 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.

Obiettivo OSG1 - Delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza

Indicatore	Caratteristiche	
A. Potenzialità impianti di trattamento del secco residuo non riciclabile	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[]	misura diretta
	[X]	misura indiretta
	[X]	influenza diretta
	[]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2007	Scenario 2012
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



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Indicatore	Caratteristiche	
B. Potenzialità impianti di recupero dei rifiuti urbani	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[]	misura diretta
	[X]	misura indiretta
	[X]	influenza diretta
	[]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2007	Scenario 2012
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
Indicatore	Caratteristiche	
C. Volumetrie disponibili discariche	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[X]	misura diretta
	[]	misura indiretta
	[X]	influenza diretta
	[]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
Discariche per rifiuti non pericolosi (mc)	2.350.000	1.650.000 (pot.decennale dal 2012) + 2.000.000 (transitorio fino al 2012)
Discariche per rifiuti inerti (mc)	nd	nd
Indicatore	Caratteristiche	
D. Quota rifiuti prodotti in ambito regionale su totale potenzialità impianti recupero/smaltimento disponibile (secco residuo – frazione organica – imballaggi – RAEE – altri materiali)	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[X]	misura diretta
	[]	misura indiretta
	[X]	influenza diretta
	[]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
Secco residuo (%)	100	100
Frazione organica da R.D. (%)	40	100
Imballaggi (%)	20	50 (ricorso esterno a impianti CONAI)
RAEE (%)	0	100
Altri materiali	0	0 (ricorso a impianti nazionali)



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Obiettivo OSG2 - Garantire una gestione il più possibile unitaria dei rifiuti urbani

Indicatore	Caratteristiche	
A. Gestione associata dei servizi di raccolta e trasporto	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[X]	misura diretta
	[]	misura indiretta
	[X]	influenza diretta
	[]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
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

Indicatore	Caratteristiche	
B. Gestione unitaria dei servizi di recupero/smaltimento	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[X]	misura diretta
	[]	misura indiretta
	[X]	influenza diretta
	[]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. Enti pubblici titolari di opere di recupero/smaltimento	12	1

Obiettivo OSG3 - Attuare politiche di pianificazione e strategie programmatiche coordinate e corresponsabili per una gestione sostenibile dei rifiuti

Indicatore	Caratteristiche	
A. Accordi volontari/di programma con Enti, associazioni di categoria, operatori economici	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[X]	misura diretta
	[]	misura indiretta
	[X]	influenza diretta
	[]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. accordi	0	nd

Indicatore	Caratteristiche	
B. Compensazioni ambientali a favore dei territori in cui hanno sede gli impianti	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[X]	misura diretta
	[]	misura indiretta
	[]	influenza diretta
	[X]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. impianti con compensazioni	10	13



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Indicatore	Caratteristiche	
C. Applicazione della tariffa di gestione dei rifiuti urbani commisurata anche in parte alla effettiva quantità di rifiuti conferiti dalle utenze	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[X]	misura diretta
	[]	misura indiretta
	[X]	influenza diretta
	[]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. Comuni	0	377 (100%)

Obiettivo OSG4 - Attuazione di campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulla gestione sostenibile dei rifiuti

Indicatore	Caratteristiche	
A. Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello regionale	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[X]	misura diretta
	[]	misura indiretta
	[X]	influenza diretta
	[]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. campagne regionali/anno	0	1

Indicatore	Caratteristiche	
B. Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello provinciale o sub-provinciale	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[X]	misura diretta
	[]	misura indiretta
	[X]	influenza diretta
	[]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. campagne provinciali o sub-provinciali/anno	0	8

Indicatore	Caratteristiche	
C. Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello comunale	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[X]	misura diretta
	[]	misura indiretta
	[X]	influenza diretta
	[]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. campagne comunali/anno	nd	377



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Obiettivo OSG5 - Miglioramento della qualità, efficienza, efficacia e trasparenza dei servizi

Indicatore	Caratteristiche	
A. Monitoraggio del grado di soddisfacimento del servizio da parte degli utenti	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. sistemi con monitoraggio	nd	377 (riferimento ai comuni)
Indicatore	Caratteristiche	
B. Frequenza di esecuzione del servizio di raccolta per tipologia di materiale	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. passaggi/settimana per raccolta secco residuo	5 (medio)	1-2
N. passaggi/settimana raccolta frazione organica	3	3
N. passaggi/settimana raccolta imballaggi	0,5	1-2
N. passaggi/settimana raccolta ingombranti e RAEE	1	1
N. passaggi/settimana raccolta RUP	0,25	0,5
Indicatore	Caratteristiche	
C. Quantità di personale nel servizio completo di igiene urbana rapportata agli abitanti serviti	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. addetti/1000 abitanti	0,7-0,9	1,4-1,5
Indicatore	Caratteristiche	
D. Costo annuo del servizio di igiene urbana rapportato agli abitanti serviti	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
€/abitante/anno	98	104
Indicatore	Caratteristiche	
E. Comuni dotati di ecocentri comunali	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. Comuni	38	377



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Indicatore	Caratteristiche	
F. Fuori servizio per tipologia di impianto di recupero/smaltimento	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
Impianti di trattamento secco residuo - N. giorni/anno	nd	0
Impianti di termovalorizzazione - N. giorni/anno	60-90	30-40
Impianti di compostaggio - N. giorni/anno	nd	0
Impianti di recupero imballaggi e materiali da RD – N. giorni/anno	nd	0
Indicatore	Caratteristiche	
G. Efficienza del recupero energetico	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
(%)	9	30-35
Indicatore	Caratteristiche	
H. Costo della filiera del secco residuo	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2007	Scenario 2012
€/t rifiuto conferito	105	100
Indicatore	Caratteristiche	
I. Costo della filiera del recupero	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
Sostanza organica - €/t rifiuto conferito	60	60
Imballaggi - €/t rifiuto conferito	A carico del sistema Conai	A carico del sistema Conai
Altri materiali - €/t rifiuto conferito	100	100



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Obiettivo OA1 - Miglioramento delle prestazioni ambientali del sistema di gestione dei rifiuti

Indicatore	Caratteristiche	
A. Ricorso a sistema di gestione integrato	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
Percentuale di raccolta differenziata (%)	20	65
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

Indicatore	Caratteristiche	
B. Applicazione BAT a impianti	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
% impianti	70%	100%

Indicatore	Caratteristiche	
C. Imprese certificate/in corso di certificazione	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. imprese	nd	nd

Indicatore	Caratteristiche	
D. Stima bilancio energetico	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
(TEP/t RU)	0	- 0,10

Indicatore	Caratteristiche	
E. Stima bilancio emissioni	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
(t CO ₂ /t RU)	0,25	0,05



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Obiettivo OA2 - Riduzione della produzione dei rifiuti e della loro pericolosità

Indicatore	Caratteristiche	
A. Produzione annuale RU	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
t/a	861.000	830.000
Indicatore	Caratteristiche	
B. Distanza dall'obiettivo di riduzione della produzione annuale stimata al 2012	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
%	3,5	0
Indicatore	Caratteristiche	
C. Produzione di rifiuti urbani pericolosi	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
t/a	300	3.500
Indicatore	Caratteristiche	
D. Rifiuti urbani pericolosi sul totale dei rifiuti urbani	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
%	nd	0,4
Indicatore	Caratteristiche	
E. Produzione pro capite di rifiuti urbani	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
Kg/ab/a	519	500



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Indicatore	Caratteristiche	
F. Comuni che praticano il compostaggio domestico, accompagnato da un servizio diffuso di assistenza tecnica	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. Comuni (% sul totale che praticano il compostaggio)	22 (30%)	nd (100 %)
Indicatore	Caratteristiche	
G. Accordi volontari/di programma con Enti, associazioni di categoria, operatori economici, grande distribuzione	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. accordi	nd	nd
Indicatore	Caratteristiche	
H. Enti pubblici che attivano un sistema integrato di controllo della produzione dei rifiuti	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. Enti	nd	nd
Indicatore	Caratteristiche	
I. Campagne di sensibilizzazione e informazione finalizzate alla produzione di rifiuti	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello regionale (N. campagne/anno)	0	1
Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello provinciale o sub-provinciale (N. campagne/anno)	0	8
Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello comunale (N. campagne/anno)	nd	377
Indicatore	Caratteristiche	
L. Comuni che adottano sistemi di raccolta integrate domiciliari	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
% Comuni	55	100

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Indicatore	Caratteristiche	
M. Comuni che adottano specifici sistemi di controllo del territorio da abbandono di rifiuti	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
% Comuni	nd	100
Indicatore	Caratteristiche	
N. Adozione di target di produzione a livello comprensoriale e di singolo Comune, con relative premialità/penalità tariffarie	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. comprensori e n. Comuni che rispettano i target	nd	377
Indicatore	Caratteristiche	
O. Incentivazione delle attività produttrici di beni a maggiore durata, facilmente riparabili e a minore pericolosità	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. ditte incentivate	nd	nd
Indicatore	Caratteristiche	
P. Marchi di identificazione dei prodotti con imballaggio ridotto, in sinergia con il CONAI	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. marchi con ridotto imballaggio	nd	nd
Indicatore	Caratteristiche	
Q. Circuiti cauzionati a rendere	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. circuiti a rendere	0	nd



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Indicatore	Caratteristiche	
R. Tariffe commisurate alla produzione di rifiuti	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. Comuni che adottano la tariffa	0	377

Obiettivo OA3 - Implementazione delle raccolte differenziate

Indicatore	Caratteristiche	
A. Percentuale di raccolta differenziata regionale e per Province	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
%	20 (medio regionale)	65

Indicatore	Caratteristiche	
B. Quantità pro-capite di materiale raccolto con raccolta differenziata	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
kg/ab/anno	102	325

Indicatore	Caratteristiche	
C. Quantità rifiuti raccolti in via differenziata (organico, carta, plastica, vetro, metalli, legno, RAEE, ingombranti, RUP, spazzamento stradale)	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
Organico - t/a	87.628	215.800
Carta - t/a	33.787	117.100
Vetro - t/a	22.636	59.600
Plastica - t/a	8.217	58.200
Metalli - t/a	847	8.400
Legno - t/a	nd	24.000
RAEE - t/a	3.577	19.000
Ingombranti - t/a	13.324	29.800
RUP - t/a	300	3.500
Spazzamento stradale - t/a	5.578	16.600



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Indicatore	Caratteristiche	
D. Comuni che adottano sistemi di raccolta integrate domiciliari	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
% Comuni	55	100
Indicatore	Caratteristiche	
E. Comuni che adottano specifici sistemi di controllo del territorio da abbandono di rifiuti	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
% Comuni	nd	nd
Indicatore	Caratteristiche	
F. Abitanti serviti da sistemi da raccolta integrate domiciliari	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
% abitanti	32	100
Indicatore	Caratteristiche	
G. Comuni serviti da ecocentri comunali	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
% Comuni	10	100
Indicatore	Caratteristiche	
H. Adozione di target di livelli di raccolta differenziata a livello comprensoriale e di singolo Comune con relative premialità/penalità tariffarie	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. comprensori e n. Comuni che rispettano i target	275	377



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Indicatore	Caratteristiche	
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 diventarne parte integrante	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. piattaforme	1	6
Indicatore	Caratteristiche	
L. Accordi volontari/di programma con Enti, associazioni di categoria, operatori economici, grande distribuzione per la raccolta degli imballaggi e dei RAEE	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. accordi	nd	nd
Indicatore	Caratteristiche	
M. Campagne di sensibilizzazione e informazione finalizzate alla produzione di rifiuti	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello regionale (N. campagne/anno)	0	1
Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello provinciale o sub-provinciale (N. campagne/anno)	0	8
Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello comunale (N. campagne/anno)	nd	377
Obiettivo OA4 - Implementazione del recupero di materia		
Indicatore	Caratteristiche	
A. Totale materia recuperata sul totale del rifiuto raccolto in maniera differenziata	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
%	50	80-90
Indicatore	Caratteristiche	
B. Comuni che adottano sistemi di raccolta integrate domiciliari	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
% Comuni	55	100



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Indicatore	Caratteristiche	
C. Comuni che adottano sistemi di raccolta differenziata congiunte	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[]	misura diretta
	[X]	misura indiretta
	[]	influenza diretta
	[X]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. Comuni	nd	nd
Indicatore	Caratteristiche	
D. Impianti di cernita e valorizzazione delle raccolte differenziate congiunte	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[X]	misura diretta
	[]	misura indiretta
	[X]	influenza diretta
	[]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
t/a raccolte - t/a di potenzialità	15.000 – 30.000	nd - nd
Indicatore	Caratteristiche	
E. Comuni che raccolgono i materiali organici mediante buste in materiale biodegradabile	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[]	misura diretta
	[X]	misura indiretta
	[]	influenza diretta
	[X]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
% Comuni	nd	100
Indicatore	Caratteristiche	
F. Interventi per la promozione dell'utilizzo del compost (GPP, accordi di programma, sperimentazioni, incentivi all'utilizzo, norme IRD)	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[]	misura diretta
	[X]	misura indiretta
	[X]	influenza diretta
	[]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. interventi	nd	nd
Indicatore	Caratteristiche	
G. Quantità materiale acquistato dalla P.A. con GPP	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[X]	misura diretta
	[]	misura indiretta
	[X]	influenza diretta
	[]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
t/a	nd	nd



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Indicatore	Caratteristiche	
H. Riunioni tavolo tecnico Regione-CONAI	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. riunioni/anno	1	2
Indicatore	Caratteristiche	
I. Centri di utilizzo in Sardegna	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. centri di utilizzo	3	nd
Indicatore	Caratteristiche	
L. Campagne adottate con il supporto del CONAI	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. campagne	nd	nd
Indicatore	Caratteristiche	
M. Riunioni del tavolo tecnico per la gestione dei RAEE	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. riunioni/anno	0	nd
Indicatore	Caratteristiche	
N. Biostabilizzato a recupero	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
t/a	0	nd



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Indicatore	Caratteristiche	
O. Residui della combustione a recupero	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
t/a	0	nd

Obiettivo OA5 - Valorizzazione energetica del non riciclabile

Indicatore	Caratteristiche	
A. Quantità di rifiuti urbani inceneriti	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
t/a	149.369	278.000

Indicatore	Caratteristiche	
B. Deficit o surplus di potenzialità termovalorizzatori	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
t/a	150.000	0

Indicatore	Caratteristiche	
C. Quantità di secco residuo non riciclabile conferito in discarica	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
t/a	358.000	0

Indicatore	Caratteristiche	
D. Energia elettrica prodotta da termovalorizzatori	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
kWh/anno	41 x 10 ⁶	350 x 10 ⁶



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Obiettivo OA6 - Riduzione del flusso di rifiuti indifferenziati allo smaltimento in discarica

Indicatore	Caratteristiche	
A. Rifiuto indifferenziato avviato a discarica	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
t/a e % su produzione totale rifiuti	358.000 – 42%	0 – 0%
Indicatore	Caratteristiche	
B. Rifiuto trattato avviato a discarica	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input type="checkbox"/>	misura diretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
t/a e % su totale rifiuti da trattare	140.000 – 40%	0 – 0%

Obiettivo OA7 - Minimizzazione della presenza sul territorio regionale di impianti di termovalorizzazione e di discarica

Indicatore	Caratteristiche	
A. Impianti di termovalorizzazione per rifiuti urbani nel territorio regionale	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. impianti	2	2-3
Indicatore	Caratteristiche	
B. Discariche per rifiuti non pericolosi nel territorio regionale interessati dal ciclo dei rifiuti urbani	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. discariche	8	8

Obiettivo OA8 - Individuazione di localizzazioni e accorgimenti che consentano il contenimento delle ricadute ambientali delle azioni del Piano con conseguente distribuzione dei carichi ambientali

Indicatore	Caratteristiche	
A. Presenza di impianti della filiera del rifiuto residuale in ogni Provincia	<input checked="" type="checkbox"/>	confronto alternative
	<input checked="" type="checkbox"/>	monitoraggio temporale
	<input checked="" type="checkbox"/>	misura diretta
	<input type="checkbox"/>	misura indiretta
	<input checked="" type="checkbox"/>	influenza diretta
	<input type="checkbox"/>	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
N. Province senza impianti	4	1



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Indicatore	Caratteristiche	
B. Applicazione BAT a impianti	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[X]	misura diretta
	[]	misura indiretta
	[]	influenza diretta
	[X]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
% impianti	70	100
Indicatore	Caratteristiche	
C. Imprese certificate/in corso di certificazione	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[X]	misura diretta
	[]	misura indiretta
	[]	influenza diretta
	[X]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
% imprese	nd	nd
Indicatore	Caratteristiche	
D. Impianti collocati in posizione baricentrica rispetto al bacino di produzione	[X]	confronto alternative
	[X]	monitoraggio temporale
	[X]	misura diretta
	[]	misura indiretta
	[X]	influenza diretta
	[]	influenza indiretta
Unità di misura	Stato 2006	Scenario 2012
% impianti sul totale	50	nd

5.3. 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:



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- 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.

5.3.1. 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;
- potenziali impatti legati alla presenza di ecocentri e aree attrezzate di raggruppamento funzionali alla fase di raccolta:

Tipologia impiantistica	Pressioni sull'ambiente determinate dal processo
Ecocentri e aree attrezzate di raggruppamento funzionali alla fase di raccolta	potenziale contaminazione dei corpi idrici a causa del dilavamento di superfici, oppure per la mancata adozione dei requisiti minimi o in caso di cattiva gestione (raccolta reflui di processo e acque di prima pioggia)
	potenziali emissioni in atmosfera (polveri, odori) nelle fasi di movimentazione e stoccaggio di rifiuti
	potenziale contaminazione del suolo a causa di perdite da serbatoi o condotti o per lo sversamento sul suolo di reflui di processo
	emissione di rumore derivante dal transito dei mezzi per il conferimento dei rifiuti raccolti e la loro asportazione verso le destinazioni finali
	traffico per movimentazione dei rifiuti

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.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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.

5.3.2. 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:

- 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.

Tipologia impiantistica	Pressioni sull'ambiente determinate dal processo
Impianti di accentramento e/o impianti di pretrattamento del rifiuto residuale	potenziale contaminazione dei corpi idrici a causa del dilavamento di superfici, oppure per la mancata adozione dei requisiti minimi o in caso di cattiva gestione (raccolta reflui di processo e acque di prima pioggia)
	potenziali emissioni in atmosfera (polveri, odori) nelle fasi di movimentazione e stoccaggio di rifiuti
	potenziale contaminazione del suolo a causa di perdite da serbatoi o condotti o per lo sversamento sul suolo di reflui di processo
	necessità di smaltire i rifiuti prodotti, in particolare i reflui di processo



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

	emissione di rumore derivante dal transito dei mezzi per il conferimento dei rifiuti raccolti e la loro asportazione verso le destinazioni finali, oppure per il trattamento del rifiuto (pressatura, selezione meccanica, triturazione)
	traffico per movimentazione dei rifiuti
Impianti di stabilizzazione aerobica o anaerobica	potenziali emissioni odorigene in fase di ricezione, in fase di trattamento (in particolare nella fase di bioossidazione accelerata)
	potenziali emissioni di polveri e odori nella fase di maturazione e di stoccaggio finale, soprattutto in aree ventose
	potenziale contaminazione dei corpi idrici a causa del dilavamento di superfici, oppure per la mancata adozione dei requisiti minimi o in caso di cattiva gestione (raccolta reflui di processo e acque di prima pioggia)
	potenziale contaminazione del suolo a causa di perdite da serbatoi o condotti o per lo sversamento sul suolo di reflui di processo
	emissione di rumore derivante dal transito dei mezzi per il conferimento dei rifiuti raccolti e l'asportazione dei residui di processo verso le destinazioni finali, oppure per l'utilizzo di particolari macchinari (rivoltacumuli, trituratori)
	traffico per movimentazione dei rifiuti
Impianti di termovalorizzazione	potenziali emissioni di sostanze organiche volatili e criticità legate alla presenza di biogas nel caso di un impianto di digestione anaerobica
	produzione di rifiuti solidi o fangosi da smaltire e/o recuperare
	emissione in atmosfera di effluenti gassosi (macro e micro inquinanti) dal processo di combustione e relative ricadute al suolo
	potenziali emissioni in atmosfera (polveri, odori) nelle fasi di movimentazione e stoccaggio di rifiuti
	produzione di residui solidi da smaltire e/o recuperare: scorie di combustione, ceneri leggere (pericolose), polveri o prodotti di reazione dai sistemi di depurazione fumi
	produzione di reflui liquidi da smaltire e/o recuperare: reflui da raffreddamento scorie, dal sistema di depurazione dei fumi o dal lavaggio di superfici; nonché acque di raffreddamento
Discariche	emissione di rumore derivante dal transito dei mezzi per il conferimento dei rifiuti e l'asportazione dei residui di processo verso le destinazioni finali
	potenziale contaminazione dei corpi idrici a causa del dilavamento di superfici, oppure per la mancata adozione dei requisiti minimi o in caso di cattiva gestione (raccolta reflui di processo e acque di prima pioggia)
	potenziale contaminazione del suolo a causa di perdite da serbatoi o condotti o per lo sversamento sul suolo di reflui di processo
	necessità di approvvigionamento idrico
	traffico per movimentazione dei rifiuti
	potenziale contaminazione dei corpi idrici a causa delle acque di ruscellamento per la mancata adozione dei requisiti minimi o in caso di cattiva gestione
Impianti di messa in riserva di materiali da raccolta differenziata	potenziale contaminazione del suolo e delle acque sotterranee a causa della non tenuta dei sistemi di impermeabilizzazione
	emissione di rumore derivante dal transito dei mezzi per il conferimento dei rifiuti raccolti e l'asportazione dei residui di processo verso le destinazioni finali
	potenziali emissioni in atmosfera (polveri, odori, biogas) nelle fasi di movimentazione e stoccaggio di rifiuti
	traffico per movimentazione dei rifiuti

Tabella 5.2 - Filiera del rifiuto residuale

Tipologia impiantistica	Pressioni sull'ambiente determinate dal processo
Impianti di messa in riserva di materiali da raccolta differenziata	potenziale contaminazione dei corpi idrici a causa del dilavamento di superfici, oppure per la mancata adozione dei requisiti minimi o in caso di cattiva gestione (raccolta reflui di processo e acque di prima pioggia)
	potenziali emissioni in atmosfera (polveri, odori) nelle fasi di movimentazione e stoccaggio di rifiuti
	potenziale contaminazione del suolo a causa di perdite da serbatoi o condotti o per lo sversamento sul suolo di reflui di processo
	emissione di rumore derivante dal transito dei mezzi per il conferimento dei rifiuti raccolti e la loro asportazione verso le destinazioni finali
	traffico per movimentazione dei rifiuti

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Impianti per il recupero della frazione organica	potenziali emissioni odorigene in fase di ricezione, in fase di trattamento (in particolare nella fase di biossidazione accelerata)
	potenziali emissioni di polveri e odori nella fase di maturazione e di stoccaggio finale, soprattutto in aree ventose
	potenziale contaminazione dei corpi idrici a causa del dilavamento di superfici, oppure per la mancata adozione dei requisiti minimi o in caso di cattiva gestione (raccolta reflui di processo e acque di prima pioggia)
	potenziale contaminazione del suolo a causa di perdite da serbatoi o condotti o per lo sversamento sul suolo di reflui di processo
	emissione di rumore derivante dal transito dei mezzi per il conferimento dei rifiuti raccolti e l'asportazione dei residui di processo o del compost verso le destinazioni finali, oppure per l'utilizzo di particolari macchinari (rivoltacumuli, trituratori)
	traffico per movimentazione dei rifiuti
Impianti per il recupero degli altri materiali da raccolta differenziata	potenziale contaminazione dei corpi idrici a causa del dilavamento di superfici, oppure per la mancata adozione dei requisiti minimi o in caso di cattiva gestione (raccolta reflui di processo e acque di prima pioggia)
	potenziali emissioni in atmosfera (polveri, gas) nelle fasi di movimentazione, stoccaggio e trattamento dei rifiuti
	potenziale contaminazione del suolo a causa di perdite da serbatoi o condotti o per lo sversamento sul suolo di reflui di processo
	necessità di smaltire i rifiuti prodotti
	emissione di rumore derivante dal transito dei mezzi per il conferimento dei rifiuti raccolti e l'asportazione delle materie recuperate verso le destinazioni finali, oppure per il trattamento del rifiuto (pressatura, selezione, produzione di materia prima seconda)
	traffico per movimentazione dei rifiuti

Tabella 5.3 - Filiera del recupero

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.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

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

6. 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 5, 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. Il monitoraggio è basato sulla compilazione della seguente griglia.

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.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Sigla	Obiettivo	Indicatore	Unità di misura	Valutazione ex-ante	Valutazione in itinere	Valutazione ex-post	
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			
		• Impianti di stabilizzazione	t/a	141.700			
		• Termovalorizzatori	t/a	178.800			
		B. Potenzialità impianti di recupero dei rifiuti urbani:					
		• Impianti di compostaggio	t/a	58.900			
		• Impianti di compostaggio verde	t/a	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			
		• Impianti di riciclaggio materiali da RD	t/a	40.000			
		• Piattaforme di messa in riserva e/o recupero RAEE	t/a	nd			
• Piattaforme di messa in riserva e/o recupero altre frazioni anche di natura pericolosa	t/a	nd					
C. Volumetrie disponibili discariche:							
• Discariche per rifiuti non pericolosi	mc	2.350.000					
• Discariche per rifiuti inerti	mc	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					
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%)			
			Popolazione con servizio associato e incidenza % sulla popolazione totale	302.000 (18%)			
			Quantità RU raccolta con servizio associato e incidenza % sulla produzione totale RU	107.000 (12%)			
			N. Enti sovracomunali titolari di servizio associato	28			
		B. Gestione unitaria dei servizi di recupero/smaltimento	N. Enti titolari di opere di recupero/smaltimento	12			
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			
		B. Compensazioni ambientali a favore dei territori in cui hanno sede di gli impianti	N. impianti con compensazioni	10			
		C. Applicazione della tariffa di gestione dei rifiuti urbani commisurata anche in parte alla effettiva quantità di rifiuti conferiti dalle utenze	N. Comuni	0			
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			
		B. Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello provinciale o sub-provinciale	N. campagne provinciali o sub-provinciali/anno	0			
		C. Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello comunale	N. campagne comunali/anno	nd			
OSG5	Miglioramento della qualità,	A. Monitoraggio del grado di soddisfazione del servizio da parte degli utenti	N. sistemi con monitoraggio	nd			



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Sigla	Obiettivo	Indicatore	Unità di misura	Valutazione ex-ante	Valutazione in itinere	Valutazione ex-post
	efficienza, efficacia e trasparenza dei servizi	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		
		C. Quantità di personale nel servizio completo di igiene urbana rapportata agli abitanti serviti	N. addetti/100 abitanti	07-09		
		D. Costo annuo del servizio di igiene urbana rapportato agli abitanti serviti	€/ab/anno	98		
		E. Ecocentri comunali	N. Comuni	38		
		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		
		G. Efficienza del recupero energetico	%	9		
		H. Costo della filiera del secco residuo	€/t rifiuto conferito	105		
		I. Costo della filiera del recupero	€/t rifiuto conferito	60 organico, a carico sistema CONAI per imballaggi, 100 per altri materiali		
		OA1	Miglioramento delle prestazioni ambientali del sistema di gestione dei rifiuti	A. Ricorso a sistema di gestione integrato		
• Percentuale di raccolta differenziata	%			20		
• Totale materia recuperata sul totale del rifiuto raccolto in maniera differenziata	%			50		
• Totale rifiuto soggetto a recupero energetico sul totale dei rifiuti residui trattati	%			18		
B. Applicazione BAT a impianti	% impianti			70		
C. Imprese certificate/in corso di certificazione	N. imprese			nd		
OA2	Riduzione della produzione dei rifiuti e della loro pericolosità	D. Stima bilancio energetico	(TEP/t RU)	0		
		E. Stima bilancio emissioni	(t CO ₂ /t RU)	1,25		
		A. Produzione annuale RU	t/a	861.000		
		B. Distanza dall'obiettivo di riduzione della produzione annuale stimata al 2012	%	3,5		
		C. Produzione di rifiuti urbani pericolosi	t/a	30		
		D. Rifiuti urbani pericolosi sul totale dei rifiuti urbani	%	nd		
		E. Produzione pro capite di rifiuti urbani	kg/ab/a	519		
		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%)		
		G. Accordi volontari/di programma con Enti, associazioni di categoria, operatori economici, grande distribuzione	N. accordi	nd		
		H. Enti pubblici che attivano un sistema integrato di controllo della produzione dei rifiuti	N. Enti	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		
		• Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello provinciale o sub-provinciale	N. campagne provinciali o sub-provinciali/anno	0		
		• Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello comunale	N. campagne comunali/anno	nd		
L. Comuni che adottano sistemi di raccolta integrate domiciliari	% Comuni	55				
M. Comuni che adottano specifici sistemi di controllo del territorio da abbandono di rifiuti	% Comuni	nd				
N. Adozione di target di produzione a livello comprensoriale e di singolo Comune, con relative premialità/penalità tariffarie	N. comprensori e n. Comuni che	nd				



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Sigla	Obiettivo	Indicatore	Unità di misura	Valutazione ex-ante	Valutazione in itinere	Valutazione ex-post
			rispettano i target			
		O. Incentivazione delle attività produttrici di beni a maggiore durata, facilmente riparabili e a minore pericolosità	N. ditte incentivate	nd		
		P. Marchi di identificazione dei prodotti con imballaggio ridotto, in sinergia con il CONAI	N. marchi con ridotto imballaggio	nd		
		Q. Circuiti cauzionati a rendere	N. circuiti a rendere	0		
		R. Tariffe commisurate alla produzione di rifiuti	N. Comuni che adottano la tariffa	0		
OA3	Implementazione delle raccolte differenziate	A. Percentuale di raccolta differenziata regionale e per Province	%	20 (medio regionale)		
		B. Quantità pro-capite di materiale raccolto con raccolta differenziata	kg/ab/anno	102		
		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		
		D. Comuni che adottano sistemi di raccolta integrate domiciliari	% Comuni	55		
		E. Comuni che adottano specifici sistemi di controllo del territorio da abbandono di rifiuti	% Comuni	nd		
		F. Abitanti serviti da sistemi da raccolta integrate domiciliari	% abitanti	32		
		G. Comuni serviti da ecocentri comunali	% Comuni	10		
		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		
		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 diventarne parte integrante	N. piattaforme	1		
		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		
		M. Campagne di sensibilizzazione e informazione finalizzate alla produzione di rifiuti				
		• Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello regionale	N. campagne regionali/anno	0		
		• Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello provinciale o sub-provinciale	N. campagne provinciali o sub-provinciali/anno	0		
• Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello comunale	N. campagne comunali/anno	nd				
OA4	Implementazione del recupero di materia	A. Totale materia recuperata sul totale del rifiuto raccolto in maniera differenziata	%	50		
		B. Comuni che adottano sistemi di raccolta integrate domiciliari	% Comuni	55		
		C. Comuni che adottano sistemi di raccolta differenziata congiunte	N. Comuni	nd		
		D. Impianti di cernita e valorizzazione delle raccolte differenziate congiunte	t/a raccolte e t/a di potenzialità	15.000 – 30.000		
		E. Comuni che raccolgono i materiali organici	% Comuni	nd		



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Sigla	Obiettivo	Indicatore	Unità di misura	Valutazione ex-ante	Valutazione in itinere	Valutazione ex-post
		mediante buste in materiale biodegradabile				
		F. Interventi per la promozione dell'utilizzo del compost (GPP, accordi di programma, sperimentazioni, incentivi all'utilizzo, norme IRD)	N. interventi	nd		
		G. Quantità materiale acquistato dalla P.A. con GPP	t/a	nd		
		H. Riunioni tavolo tecnico Regione-CONAI	N. riunioni/anno	1		
		I. Centri di utilizzo in Sardegna	N. centri di utilizzo	3		
		L. Campagne adottate con il supporto del CONAI	N. campagne	nd		
		M. Riunioni del tavolo tecnico per la gestione dei RAEE	N. riunioni/anno	0		
		N. Biostabilizzato a recupero	t/a	0		
		O. Residui della combustione a recupero	t/a	0		
OA5	Valorizzazione energetica del non riciclabile	A. Quantità di rifiuti urbani inceneriti	t/a	149.369		
		B. Deficit o surplus di potenzialità termovalorizzatori	t/a	150.000		
		C. Quantità di secco residuo non riciclabile conferito in discarica	t/a	358.000		
		D. Energia elettrica prodotta da termovalorizzatori	kWh/anno	41x10 ⁶		
OA6	Riduzione del flusso di rifiuti indifferenziati allo smaltimento in discarica	A. Rifiuto indifferenziato avviato a discarica	t/a e % su produzione totale rifiuti	358.000 (42%)		
		B. Rifiuto trattato avviato a discarica	t/a e % su totale rifiuti da trattare	140.000 (40%)		
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		
		B. Discariche per rifiuti non pericolosi nel territorio regionale interessati dal ciclo dei rifiuti urbani	N. discariche	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		
		B. Applicazione BAT a impianti	% impianti	70		
		C. Imprese certificate/in corso di certificazione	% imprese	nd		
		D. Impianti collocati in posizione baricentrica rispetto al bacino di produzione	% impianti sul totale	50		

Tabella 6.1 - Utilizzo degli indicatori nella fase di monitoraggio dell'attuazione del Piano