

12 ANALISI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

12.1 Sostenibilità degli scenari

La valutazione ambientale delle scelte operative del piano può essere effettuata verificando la congruenza tra gli *obiettivi* di prevenzione e riduzione dei rifiuti, le *strategie* suggerite e le *azioni* adottate, confrontando la situazione attuale con lo scenario a regime e monitorando alcuni specifici indicatori, quali la produzione procapite di rifiuti, la quantità di rifiuti avviati a discarica e le quantità di materiali derivanti dalla raccolta differenziata e ricollocati sul mercato.

La selezione del sistema di gestione dei rifiuti, su scala provinciale, è stata operata confrontando una serie di alternative riassunte in tre profili principali:

- la compatibilità con le norme di legge e con le indicazioni del Piano Regionale della Liguria;
- la flessibilità e la sicurezza garantite al sistema, sia rispetto alla necessità di ridurre in tempi rapidi la dipendenza dalle discariche che rispetto alla necessità di garantire l'autosufficienza su scala provinciale;
- la sostenibilità ambientale del sistema, sotto il profilo della minimizzazione degli impatti ambientali direttamente generati e della massimizzazione degli impatti ambientali evitati per effetto dei recuperi, oltre che della possibilità d'inserimento territoriale degli interventi previsti.

Gli scenari contenenti le soluzioni rispondenti agli obiettivi previsti dal Piano, con la previsione delle necessarie nuove realizzazioni tecnologico-impianistiche, prevedono:

- valorizzazione della qualità dei materiali derivanti dalle raccolte differenziate ai fini del loro collocamento sul mercato;
- valorizzazione della componente energetica del rifiuto residuo post RD con particolare riferimento alle frazioni secche combustibili, per le quali siano risultate tecnicamente non praticabili altre forme di riciclaggio e di recupero di materia, in ogni caso preferibili;
- trattamento del rifiuto residuo post RD, mediante selezione e stabilizzazione delle frazioni organiche con l'obiettivo di ridurre le frazioni biodegradabili destinate alla discarica in conformità a quanto previsto dalla Direttiva UE n°31 del 26/04/1999, nonché separare le frazioni inerti e ridurre la pericolosità di eventuali frazioni contenute negli RU tal quali;
- avvio a smaltimento finale in discarica dei soli flussi di rifiuto urbano sottoposto a trattamento, delle frazioni inerti e/o inertizzate e dei sovvalli derivanti dai processi di trattamento.

La pianificazione proposta per la gestione dei rifiuti :

- garantisce flessibilità al sistema di trattamento e smaltimento, che può adattarsi ai rendimenti di raccolta differenziata, all'evoluzione quantitativa e qualitativa dei rifiuti e alle nuove opportunità tecnologiche;
- assicura, comunque, una certezza di smaltimento, per evitare l'insorgere di situazioni di emergenza;
- assicura, comunque, una capacità di pre-trattamento del rifiuto residuo, che non potrà più essere smaltito tal quale in discarica.

Tradizionalmente, i rischi derivanti dall'incertezza sull'evoluzione quantitativa dei rifiuti e sui rendimenti della raccolta differenziata era minimizzata dalla possibilità di ricorrere allo smaltimento

in discarica, dal momento che la discarica è un impianto a forte flessibilità, almeno sul breve termine.

Questa opzione, per condivisibili ragioni ambientali oltre che per obblighi di legge, è oggi preclusa.

Sotto il profilo dell'affidabilità e flessibilità del sistema si può osservare quanto segue.

- A)** Un sistema imperniato sul ricorso all'incenerimento del rifiuto residuo, o su ipotesi di pretrattamento molto limitate, non ha caratteristiche di flessibilità ed espone, al tempo stesso, al rischio di un sottodimensionamento e di un sovradimensionamento.
- Qualora l'impianto sia dimensionato sul flusso del rifiuto residuo, con elevata raccolta differenziata, l'impianto stesso potrebbe rivelarsi insufficiente nel caso di rendimenti di raccolta differenziata inferiori al previsto o di un aumento della produzione dei rifiuti. In questo caso, la Provincia della Spezia sarebbe costretta o allo smaltimento in discarica del tal quale, o a dotarsi comunque di un impianto di pretrattamento ovvero ad un potenziamento dell'incenerimento, che, successivamente, potrebbe rivelarsi superfluo.
- Al contrario, un dimensionamento ampio dell'impianto d'incenerimento espone al rischio, già verificatosi in varie aree della Germania e della Svizzera, di un sovradimensionamento dell'impianto e di una sua utilizzazione solo parziale, a fronte di un successo delle raccolte differenziate o di una contrazione della produzione dei rifiuti, con un aggravio significativo dei costi di gestione del sistema.
- B)** Un sistema, basato sui trattamenti meccanico-biologici, consente di utilizzare processi tecnologici intrinsecamente flessibili (la loro potenzialità è in primo luogo determinata dai turni di funzionamento), di rapida realizzazione e meno sensibili al tasso di utilizzo. Con una massimizzazione dei recuperi di materiale, in particolare delle frazioni secche, può consentire di contenere la quantità di rifiuti destinabili a discarica entro un limite del 30% della massa.

Sono state utilizzate metodologie derivate dalla valutazione di impatto ambientale (VIA), per ottenere un livello di pianificazione in cui le scelte operative determinassero una specifica tipologia impiantistica.

La valutazione ambientale ha considerato e valutato gli impatti previsti dai differenti sistemi di smaltimento, confrontando gli scenari proposti secondo un principio di vantaggi/svantaggi.

Occorre, comunque, evidenziare che il D.Lgs. 22/97 impone già certe scelte di metodo (raccolta differenziata e recupero energetico rispetto alla discarica) e, quindi, confrontare gli impatti non ha il solo scopo di dirimere la scelta tra tecnologie, ma anche di fare emergere i problemi connessi all'adozione di un trattamento rispetto ad un altro.

Sotto il profilo dell'organizzazione effettiva del sistema di gestione dei rifiuti, il Dlgs 22/97 individua due vincoli:

- un livello minimo di raccolta differenziata finalizzata al riciclaggio, recupero di materiale o compostaggio escluso il recupero energetico, che giunge al 2003 al livello del 35% sui rifiuti solidi urbani;
- la sospensione, a partire dal 2000, del conferimento in discarica di rifiuti urbani, anche dopo raccolta differenziata, ad esclusione degli scarti di operazioni di recupero e dei residui di trattamenti biologici (ad esempio *compost fuori specifica* o *frazione stabilizzata*) e dei trattamenti termici (*scorie*).

Questi due vincoli escludono l'ammissibilità, sia di soluzioni basate su uno sviluppo parziale del sistema di raccolta differenziata e recupero, sia di soluzioni che non contemplino alcun trattamento del rifiuto residuo, indirizzando la scelta verso il *sistema integrato*.

12.1.1 Indicatori

Sia per la valutazione della sostenibilità del piano, che per l'analisi degli scenari, si è tenuto conto dei criteri e degli indicatori individuati dal Piano Regionale di Gestione Rifiuti:

- riduzione della produzione di rifiuti
- riduzione del volume dei rifiuti
- recupero di materia
- recupero energetico
- impatto aria: emissioni
- impatto acqua: consumo
- impatto acqua: inquinamento
- impatto suolo: inquinamento
- impatto suolo: uso
- trasporto
- accettabilità sociale
- costi
- eventi incidentali

Riduzione della produzione dei rifiuti

Il contenimento della produzione è un criterio basilare per la politica della gestione dei rifiuti e, nell'ambito delle competenze provinciali, il piano individua azioni finalizzate a questo obiettivo. Tuttavia occorre considerare che gran parte degli orientamenti produttivi sono decisi ad un livello più centrale che non quello provinciale: più specificamente è la GDO a mettere il consumatore in condizioni di produrre meno rifiuti, perché i beni di consumo che acquista non sono affetti da "overpackaging" o i beni durevoli sono progettati con il criterio del recupero a fine vita.

Per una corretta gestione si deve, comunque, tener conto di una possibile evoluzione nel tempo dei quantitativi di rifiuti destinati a smaltimento: infatti una pianificazione efficace deve condurre il sistema verso una gestione a regime che eviti sia situazioni di emergenza sia sovra/sotto dimensionamenti degli impianti.

Pertanto, la pianificazione è intesa in modo flessibile, ossia in grado di adattarsi nel tempo alle mutate condizioni.

La dotazione degli impianti previsti consente, agli stessi, di essere in grado di assorbire i quantitativi di oggi e, al tempo stesso, di non essere messi in crisi da eventuali auspicabili ulteriori cali del quantitativo di rifiuto destinato a smaltimento.

È, comunque, corretto considerare che, se da un lato gli obiettivi di raccolta differenziata fissati dal piano sono ambiziosi, dall'altro il contenimento della produzione dei rifiuti sarà conseguente alla realizzazione di un nuovo sistema di produzione, all'applicazione della *Life Cycle Analysis* dei prodotti, all'applicazione del principio della responsabilità condivisa e a una nuova cultura dei cittadini.

L'Amministrazione Provinciale intende agire con misure, dirette e indirette, da pianificare in modo unitario e integrato, valutandone l'adeguatezza e gli effetti complessivi, in modo da poterle aggiornare e adeguare nel tempo.

Riduzione del volume dei rifiuti.

L'approccio integrato alla gestione del ciclo rifiuti affida un ruolo determinante alla raccolta differenziata. Infatti il conseguimento dell'obiettivo superiore al 45% di raccolta differenziata al 2003 comporta un'evidente riduzione dei rifiuti destinati allo smaltimento e contemporaneamente, a seguito dei processi di pretrattamento che interesseranno la frazione residua, una notevole riduzione del volume dei rifiuti destinati a smaltimento.

Inoltre i sistemi di produzione del CDR forniscono una frazione che, anche nel caso di collocazione a discarica, pone minori problemi di natura ambientale rispetto al rifiuto tal quale, in relazione all'incapacità di generare biogas e percolato, oltre a poter essere utilizzato a scopi di ricoprimento e sistemazione almeno in quota parte.

Fabbisogno di discarica in m³/anno, in relazione alle soluzioni impiantistiche

Rifiuti a discarica	Discarica situaz. attuale	Scarto da RD a monte + spazzamento	Impianto stabilizzazione della frazione organica e CDR	Impianto di compostaggio
Indifferenziato	125.400			
SITUAZIONE PROSPETTATA DAL PIANO				
Residuo separazione		22.000		
FOS inutilizzato			17.000 (max)	
Scarto				5.000
TOTALE			min 27.000 – max 44.000	

Recupero di materia

Obiettivo principale del piano è quello di massimizzare il recupero, implementando quindi la raccolta differenziata in conformità alle disposizioni del D.lgs. 22/97.

Per quanto riguarda gli scenari, si conferma la dicotomia tra la discarica e la termodistruzione dei rifiuti. Considerata l'impraticabilità sociale, oltre che tecnica, di ricorrere ad un impianto di termovalorizzazione del rifiuto e visti i volumi residui in gioco a valle dei sistemi di raccolta differenziata, lo sforzo è quello di minimizzare gli impatti del conferimento a discarica, impiegando sistemi d'inertizzazione del rifiuto che abbattano il possibile trasferimento ambientale d'inquinanti. Rispetto alla frazione organica stabilizzata derivante dai suddetti sistemi, si può sottolineare come questa rivesta, ancora, una funzione importante in caso di ripristini e riqualificazioni territoriali secondo la definizione di *compost grigio* contenuta nel piano Regionale.

Recupero energetico

L'opzione del recupero energetico viene applicata a valle delle procedure di raccolta differenziata e di recupero di materia, in modo funzionale alla valorizzazione della quota di rifiuti non intercettati, ma costituiti da sostanze suscettibili di fornire energia, secondo un corretto criterio gerarchico che tende a recuperare dal rifiuto tutto il possibile.

Considerando rese minime del 25 % si può prevedere di recuperare almeno di ca. 30.000 t/a di CDR da trasformare in energia in sostituzione di quella prodotta da combustibili fossili.

Non viene, peraltro, previsto un impiego locale del combustibile e, pertanto, non è necessario effettuare una valutazione degli impatti derivanti dalla combustione.

Impatto aria: emissioni

Il piano si propone un contenimento dei gas serra in funzione dei rifiuti sottratti alla discarica, con conseguente diminuzione del rilascio di metano.

A questo proposito, occorre evidenziare che il potenziale serra del metano risulta 21 volte superiore rispetto all'anidride carbonica; pertanto l'utilizzo preferenziale della stabilizzazione, a valle di una raccolta differenziata molto spinta, si configura come un sistema in linea con i principi della sostenibilità.

I trattamenti di stabilizzazione della frazione organica, nel caso di smaltimento in discarica della frazione stabilizzata, comportano una significativa riduzione del rilascio di biogas e quindi degli effetti climalteranti. Ciò in funzione di un abbattimento del potenziale di generazione di biogas del 80%, corrispondente alle prestazioni di un impianto ad alta efficienza di stabilizzazione.

Le emissioni legate al processo di compostaggio, escludendo emissioni odorigene, sono le sole emissioni connesse alla movimentazione e alla gestione degli impianti. Impianti di compostaggio e stabilizzazione dotati di adeguati biofiltri (e/o scrubber) consentono un abbattimento variabile tra il 60-90% per la gran parte dei composti organici.

Le emissioni di anidride carbonica, derivanti dal processo di fermentazione aerobica, non sono considerate, perché bilanciate dalla fissazione del Carbonio nella fase di sviluppo dei materiali di origine organica.

Emissioni di altra natura sono strettamente correlate agli aspetti impiantistici e gestionali e, pertanto, possono essere esaminati solo una volta individuata la tecnologia e le modalità di conduzione dell'impianto.

Impatto acqua

1) Uso

L'analisi di questo indicatore, ai fini di una stima qualitativa, può essere legata essenzialmente al fabbisogno degli impianti di compostaggio, che, in virtù di una presenza d'acqua sino al 90 % in peso nel materiale da trattare, si può considerare trascurabile.

2) Inquinamento

Gli impatti sull'acqua degli impianti previsti sono di tipo indiretto, mentre la sola discarica ha essenzialmente impatti diretti, rispetto ai quali occorre sottolineare che, se il materiale collocato ha subito i suindicati trattamenti di stabilizzazione, il percolato si riduce sino al 10 % .

Impatto suolo

1) Inquinamento

Tra le soluzioni impiantistiche proposte, essenzialmente compostaggio, stabilizzazione e discarica, l'unica che possa presentare rischi di trasferimento di inquinanti al suolo è la discarica.

I criteri di progettazione, oltre che la tipologia di materiali conferiti previo trattamento, assicurano tuttavia l'abbattimento del rischio in funzione dell'inertizzazione a cui verrà sottoposto il rifiuto residuo.

2) Occupazione

I fabbisogni di discarica, dei diversi scenari proposti, sono assai differenti, in funzione delle tecnologie adottate.

La soluzione che implica un minor quantitativo di rifiuto in discarica è la separazione secco-umido, stabilizzazione dell'umido e suo successivo impiego in ripristini ambientali. Tale soluzione porta ad

una riduzione sino al 20 % del volume del rifiuto in ingresso.

Va, però, considerato che gli impianti di separazione secco-umido e stabilizzazione dell'umido richiedono a loro volta impegno di suolo.

Trasporto

La presenza di un ampio ambito territoriale comporta un bacino di dimensioni notevoli e con densità abitative molto disomogenee, ma il contenimento dei trasporti può essere colto grazie a scelte di localizzazione degli impianti baricentriche, rispetto al bacino d'utenza e in modo che i diversi impianti del sistema integrato non siano troppo lontani reciprocamente.

In relazione al numero degli impianti e ai bacini d'utenza degli stessi, si ipotizza un traffico veicolare di entità ridotta rispetto a quello già esistente, relativo al trasporto dei rifiuti. Se si escludono le aree più prossime agli impianti, l'impatto sul territorio della viabilità indotta non è sicuramente rilevante e, comunque, non dà luogo ad un aumento di traffico pesante rispetto alla situazione attuale.

Tale valutazione si riferisce, infatti, ai flussi d'ingresso al sito (tipicamente i rifiuti conferiti all'impianto di smaltimento) e al flusso in uscita (costituito dal CDR e dagli scarti conferiti alla discarica di appoggio), prevedendo la riduzione alla metà delle quantità di rifiuto da trattare rispetto alla situazione attuale.

Accettabilità sociale

Il piano si basa su metodologie di coinvolgimento della popolazione nelle scelte, mediante l'apertura di un confronto con gli enti locali e i soggetti sociali presenti sul territorio.

La trasparenza dei processi decisionali e la facilitazione della comprensione dei problemi sono assicurati tramite l'informazione, la formazione e la sensibilizzazione.

Il metodo adottato è in linea con i principi della sostenibilità e, in particolare, s'inserisce nell'ottica dell'Agenda XXI locale del comune capoluogo e nel processo di condivisione e concertazione delle scelte ambientali.

Ai fini dell'accettabilità sociale, si è proceduto a proporre la sostituzione di vecchie o inapplicabili tecnologie con soluzioni tecnologiche più moderne, adottando un approccio globale di valutazione della pressione complessiva che viene esercitata sul territorio.

Costi

La stima dei costi richiede la quantificazione d'innomerevoli parametri, a valle di una valutazione accurata dei rischi e dei benefici associati alla scelta.

La disamina degli scenari deve tener conto delle seguenti considerazioni:

- a) le condizioni di mercato per le frazioni recuperate;
- b) la realizzazione di impianti finalizzati alla raccolta differenziata ed alla lavorazione delle frazioni raccolte;
- c) la soluzione, che prevede la produzione di CDR da utilizzare come combustibile in impianti convenzionali e il conferimento a discarica del residuo stabilizzato, è senza dubbio la migliore sotto il profilo dei costi aziendali. Sono, infatti, minimizzati i fabbisogni d'investimento e la messa in discarica del prodotto di scarto è la forma di smaltimento più economica, sia dal punto di vista dei costi di investimento che di gestione.

Eventi incidentali

La proposta di soluzioni tecnologicamente avanzate, ma semplici sotto il profilo ingegneristico oltre che consolidate, consente di valutare in modo oggettivo il rischio associato alle diverse operazioni, con il relativo fattore di probabilità che l'evento si possa verificare.

Nella valutazione del rischio si tiene conto anche di quello associato alle operazioni di raccolta, trasporto, carico e scarico dei rifiuti nelle diverse fasi, senza che ciò diventi motivo di esclusione di una scelta, ma, anzi, implichi un'analisi del rischio puntuale che preveda tutte le misure tecnologiche e procedurali finalizzate ad abbassare la probabilità che tale evento si verifichi.

12.1.2 Valutazione delle scelte tecnologiche

I *punteggi* sono attribuiti secondo la scala di variazione, da 1 a 5 in ordine di validità, elaborata nel Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e contestualizzata alla situazione della Provincia

INDICATORI	DISCARICA	IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO		IMPIANTO SECCO-UMIDO E CDR	
		Uso agronomico del compost	Impiego in ripristini	Termovalorizzazione del CDR	CDR a discarica
Riduzione in volume dei rifiuti	●	●●●●●	●●●	●●●●	●●●
Recupero di materia	●	●●●●●	●●●●	●●●	●●
Impatto aria: emissioni	●●●	●●●●●	●●●●	●●●	●●●●
Impatto acqua: consumi	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●	●●●●●
Impatto acqua: inquinamento	●	●●●●	●●●	●●	●●●
Suolo: inquinamento	●●	●●●●●	●●●	●●●	●●●●
Suolo: occupazione	●	●●●●●	●●●	●●●	●●
Recupero energetico	●	●	●	●●●●●	●
Trasporto	●●●●	●●●●	●●●	●●	●●●
Costi	●●●	●●●●●	●●●●	●●	●●●
Eventi incidentali	●●	●●●●●	●●●●	●●●	●●
Accettabilità sociale	●	●●●●	●●●	●	●●

12.1.3 Applicazione del modello di Valutazione Regionale

Le alternative esaminate sono state le seguenti:

Scenario 0 (riferimento): prevede lo smaltimento in discarica del tal quale con l'assunto, per rendere realistico il confronto, di una raccolta differenziata pari a ca. il 15% dei rifiuti, come evoluzione della tendenza attuale. Questo scenario è incompatibile sia con il Dlgs 22/97 che con il Piano Regionale.

Sistemi	% su RSU
Raccolta differenziata	0- 15%
Discarica	85 - 100%

Scenario 1 - Raccolta differenziata: prevede lo sviluppo del sistema di raccolta differenziata senza ulteriori trattamenti impiantistici del rifiuto residuo, che viene, quindi, destinato a discarica. Questo scenario è incompatibile con le prescrizioni del Dlgs 22/97, che prevede comunque il pre-trattamento del rifiuto a discarica, oltre in contrasto con il Piano Regionale.

Sistemi	% su RSU
Raccolta differenziata	35 - 50%
Discarica	50 - 65%

Scenario 2a - RDd e trattamenti meccanico-biologici: prevede un analogo sviluppo del sistema di raccolta differenziata e il trattamento meccanico e biologico del rifiuto residuo. Corrisponde alla prima fase di attuazione del Programma Provinciale.

Questo scenario è compatibile con il Dlgs 22/97, ma in contrasto col Piano Regionale che prevede il trattamento termico.

Sistemi	% su RSU
Raccolta differenziata	35 - 50%
Trattamenti meccanico-biologici	45 - 55%
Ripristini ambientali	10 - 15%
Discarica (secco e pre-trattato)	15 - 45%

Scenario 2b - Sistema integrato (RD e recupero energetico della frazione combustibile) prevede il medesimo sviluppo della raccolta differenziata, il trattamento meccanico-biologico del rifiuto residuo e il recupero energetico della frazione secca derivante dai trattamenti meccanici. Corrisponde allo schema di pianificazione proposto per la Provincia.

Questo scenario è compatibile con il Dlgs 22/97 e con le previsioni del Piano Regionale.

Sistemi	% su RSU
Raccolta differenziata	35 - 50%
Trattamenti meccanico-biologici	45 - 55%
Trattamento termico Cdr	25 - 40%
Ripristini ambientali	8 - 15%
Discarica	15 - 45%

Per la valutazione dei diversi scenari è stato impiegato il modello elaborato nel piano Regionale attraverso l'applicazione di indicatori i cui pesi sono stati standardizzati secondo il seguente schema:

peso degli indicatori ambientali:

1,5	Riduzione del volume dei rifiuti
1	Recupero di materia
2	Impatto aria: emissioni
0,5	Impatto acqua: consumi
2	Impatto acqua: inquinanti
2	Impatto suolo: inquinanti
1	Impatto suolo: occupazione
10	<i>Totale</i>

peso degli indicatori economici:

3,8	Recupero energetico
2,4	Trasporto
3,8	Costi
10	<i>Totale</i>

peso degli indicatori sociali:

3,7	Eventi incidentali
6,3	Accettabilità sociale
10	<i>Totale</i>

L'applicazione dei pesi ai vari scenari permette il calcolo, per somma pesata, dell'indice di efficacia di ciascuna soluzione.

		SCENARI			
		0	1	2a	2b
Pesi Stand.	INDICATORI DI SOSTENIBILITÀ	<i>RD minima e discarica tal quale</i>	<i>RD massima e discarica senza pretrattamento</i>	<i>RD e trattamenti meccanico biologici con produzione di CDR</i>	
				<i>CDR in discarica</i>	<i>CDR a termoutil.</i>
1,5	<i>Riduzione del volume dei rifiuti</i>	1	2	3	5
1,0	<i>Recupero di materia</i>	1	3	4	4
2,0	<i>Impatto aria: emissioni</i>	2	3	4	3
0,5	<i>Impatto acqua: consumo</i>	5	5	5	4
2,0	<i>Impatto acqua: inquinanti</i>	1	1	3	2
2,0	<i>Impatto suolo: inquinamento</i>	2	3	4	3
1,0	<i>Impatto suolo: occupazione</i>	1	2	2	4
3,8	<i>Recupero energetico</i>	1	1	1	5
2,4	<i>Trasporto</i>	4	3	3	3
3,8	<i>Costi</i>	5	4	3	2
3,7	<i>Eventi incidentali</i>	2	2	2	3
6,3	<i>Accettabilità sociale</i>	2	3	2	1

Dall'elaborazione delle soluzioni presentate, risulta che la soluzione a maggiore punteggio e, quindi, quella preferibile nello scenario della Provincia è caratterizzata da:

- a) impianto di selezione della frazione residua con produzione di CDR
- b) collocazione del combustibile presso impianti convenzionali.

12.2 Compatibilità dei siti prescelti

La verifica di compatibilità, dei diversi siti idonei individuati, è stata fatta applicando a ciascuna Area i criteri generali di selezione mutui dal PTC, ottenendo i risultati di seguito rappresentati.

DESCRIZIONE	CRITERI DI SELEZIONE										NOTE	
	fatt. escludenti		fattori penalizzanti				fattori preferenziali					
	cartografati	non cartografati	cartografati	non cartografati			cartografati	non cartografati				
				1	2	3			4			
1	2	1	2	1	2	1	2					
CERVONARA DI VEZZANO	no (1)	no	no (1)	no	no	no	no	si	si	si	no	<p>(1) Il fattore escludente è superato dalle norme di salvaguardia di cui alla D.C.I. n° 94 del 12-7-2001 dell'A.B. Interregionale del Fiume Magra</p> <p>(2) L'esclusione è mitigata dalle particolari condizioni previste dalla norma stessa</p>
SALICETI DI VEZZANO	no (1)	no (2)	si	no	no	no	no	si	si	si	no	
BOSCALINO DI ARCOLA	no	no (2)	si	no	no	no	no	si	si	si	no	
AREA ENEL DELLA SPEZIA	no	no (2)	si	si	no	no	no	si	si	si	no	
SATURNIA DELLA SPEZIA	si	no (2)	no	no	no	no	no	si	no	no	si	
VAL GRAVEGLIA DI RICCO'	no	no	si	no	no	no	no	si	si	si	no	
MANGINA DI BORGHETTO	no	no	si	no	no	no	no	si	si	si	no	
GRAVEGNANA DI ROCCHETTA	no	no (2)	si	no	no	no	no	si	si	no	no	
CAVANELLA DI BEVERINO	no (1)	no (2)	si	no	no	no	no	si	si	no	no	

LEGENDA DEI CRITERI DI SELEZIONE

FATTORI ESCLUDENTI NON CARTOGRAFATI

1. Aree con presenza di centri edificati così come classificati dal nuovo Codice della Strada, che non possono garantire il permanere di una fascia di rispetto di almeno 500 metri fra il perimetro dell'impianto e il perimetro dei centri stessi. La fascia di rispetto può essere ridotta in relazione al grado di interferenza visiva tra il centro e la sede dell'impianto ed alle condizioni anemometriche del contesto territoriale.

FATTORI PENALIZZANTI NON CARTOGRAFATI

1. Aree di rispetto strade, autostrade, ferrovie, gasdotti, oleodotti, beni militari, ecc.
2. Zone gravate da usi civici.

3. Zone di interferenza diretta o di interferenza visuale da grandi infrastrutture di comunicazione dei siti di importanza storica e paesistica.
4. *Relativamente ad impianti di discarica*: caratteristiche orografiche (dimensione del bacino imbrifero, acclività dei versanti, ecc.) tali da rendere necessarie ingenti opere di regimazione idraulica tra cui, principalmente, il tombinamento dei corpi idrici superficiali.

FATTORI PREFERENZIALI CARTOGRAFATI

1. Subsistemi di gravitazione. Appartenenza del sito ad un Comune individuato nel subsistema di gravitazione all'interno del bacino di utenza.
2. Aree produttive o artigianali. Costituisce titolo di preferenza la localizzazione di impianti su aree produttive, identificate da strumenti urbanistici e/o di programmazione vigenti o adottati, inserite nei subsistemi di cui al punto precedente, dotate di adeguato stato di infrastrutturazione o comunque previsto da programmi assunti dagli enti locali competenti.

FATTORI PREFERENZIALI NON CARTOGRAFATI

1. Connessione del sito al centro gravitazionale. Costituisce titolo di preferenza la vicinanza e la connessione del sito con il centro gravitazionale del bacino di utenza, in condizione di bassa interferenza con i centri abitati.
2. Relativamente agli impianti di discarica: sedime costituito da roccia compatta a prevalente componente argillosa. Caratteristiche orografiche tali da permettere la regimazione delle acque esclusivamente mediante opere superficiali. Riqualficazione di aree degradate con particolare riferimento alle cave abbandonate o non più in coltivazione presenti su affioramenti di rocce compatte a prevalente componente argillosa.

Per quanto concerne tre delle localizzazioni proposte, **Cervonara** e **Saliceti** nel Comune di Vezzano Ligure e **Cavanella** nel Comune di Beverino, che possono essere interessate da problematiche relative a fattori di rischio idrogeologico, si faccia riferimento alle *Norme di Attuazione del Progetto di Piano Stralcio "Assetto Idrogeologico"* del bacino del fiume Magra adottate con D.C.I. n° 94 del 12.07.2001.

In particolare:

- l'area di CERVONARA ricade nelle previsioni dell'art. 16 comma 3 "**Aree a pericolosità idraulica molto elevata - elevata (PI4)**" per la esondabilità del vicino torrente Belaso in conseguenza della quota spondale destra troppo bassa. L'intervento proposto potrebbe rientrare tra quelli previsti alla lettera a) del suindicato articolo. Si ritiene comunque proponibile l'intervento di messa in sicurezza (modesto innalzamento della quota spondale) contestualmente alle opere di realizzazione dell'impianto.
- l'area di SALICETI ricade nelle previsioni dell'art. 16 comma 5 "**Aree a pericolosità idraulica bassa (PI2)**" ed in conseguenza della bassa pericolosità idraulica l'intervento è consentito senza necessità di predisporre misure di messa in sicurezza.
- l'area di CAVANELLA ricade nelle previsioni dell'art. 16 comma 2 "**Fascia di riassetto fluviale e aree di interesse per interventi di messa in sicurezza idraulica**" e pertanto attualmente l'intervento è consentito solo se l'Autorità di Bacino del Fiume Magra adotta l'ipotesi di fascia di riassetto fluviale più ridotta tra quelle previste nel Piano adottato e a seguito di previsioni di messa in sicurezza da realizzarsi contestualmente all'impianto.

Si ricorda che, per quanto concerne la realizzazione dei centri di raccolta semplici e complessi e dei centri di separazione e valorizzazione, è stata effettuata nel Piano solo una distinzione di carattere quantitativo, ovvero si è provveduto al dimensionamento delle differenti tipologie impiantistiche previste sulla base delle utenze complessivamente servite e dei relativi flussi omogenei di materiale

che s'intercetteranno.

Per quanto riguarda la localizzazione dei singoli centri si rimanda al piano degli interventi che dovrà essere elaborato ed approvato da parte della Comunità d'Ambito, sempre rispettando le previsioni formulate all'interno del Piano Provinciale per ogni sub ambito.

È possibile effettuare un ulteriore confronto tra le localizzazioni degli impianti suddivise per tipologia: non sarebbe congruo infatti effettuare confronti di carattere economico tra una discarica ed un impianto di trattamento, sia esso di compostaggio o produzione CDR.

Fatta questa premessa, nell'ambito delle localizzazioni individuate dal Piano possiamo distinguere tre tipologie di siti in cui collocare:

- **n° 1 impianto di trattamento RSU** (produzione CDR o stabilizzazione)
- **n° 1 impianto di compostaggio**
- **n° 1 discarica di servizio**

Sono state proposte in totale 9 possibili localizzazioni:

	TRATTAMENTO	COMPOSTAGGIO	DISCARICA
Boscalino		√	
Cavanella	√	√	√
Cervonara	√	√	
Gravegnana			√
Mangina	√	√	√
Saliceti	√	√	
Saturnia			√
Area ENEL	√	√	
Val Graveglia	√	√	

Alla data odierna il primo sito, BOSCALINO, è già divenuto sede d'impianto, essendo stati ultimati i lavori di costruzione dell'impianto di compostaggio in gestione alla municipalizzata del comune capoluogo ACAM, capace di gestire circa 8.000 t/anno di rifiuti compostabili.

La realizzazione dell'impianto di Boscalino è antecedente alla predisposizione del Piano Provinciale, che ne ha tenuto conto in fase di calcolo del fabbisogno infrastrutturale.

Ugualmente tale localizzazione dovrà essere considerata nell'ottica di una distribuzione dei siti non solo congrua sotto il profilo economico e gestionale, ma anche equa sotto l'aspetto dell'impatto ambientale e sociale.

I Criteri guida utilizzati nella proposta dei siti infatti sono stati:

- tutela delle risorse ambientali attraverso il minimo consumo possibile delle ricchezze territoriali e paesaggistiche disponibili, prestando particolare attenzione a siti già pregiudicati sotto il profilo ambientale, sociale ed economico (ex siti di discarica, aree industriali dismesse, cave abbandonate o esaurite, etc.);
- equa distribuzione o almeno minimizzazione delle attribuzioni sbilanciate dei carichi di smaltimento/trattamento sul territorio e sulle popolazioni che lo abitano.

In sintesi si è cercato di perseguire una riqualificazione del "sistema smaltimento" nell'ambito allargato della "gestione del ciclo rifiuti" attraverso la riconversione delle aree non produttive, migliorando nel contempo l'aspetto e l'efficienza degli impianti e delle discariche esistenti, in particolare rispetto alle conduzioni e all'impiego dei volumi residui;

In ogni caso per la scelta finale, la fase più delicata del processo di localizzazione, si ritiene fondamentale coinvolgere i rappresentanti di tutti i soggetti (Autorità d'Ambito, Comuni,

Associazioni ambientaliste, ecc.) a beneficio dei quali si può realizzare una scala di valutazione, non vincolante ed a titolo indicativo, finalizzata ad agevolare le scelte comparative.

In base ai fattori preferenziali e penalizzanti, si possono ad esempio circoscrivere classi diverse di preferibilità, suddividendo i siti proposti per la localizzazione degli impianti in classi “omogenee” per destinazione.

Classe	Preferibilità	Fattori	
		Penalizzanti	Preferenziali
I	alta	0	> 2
II	media	< 2	≥ 2
III	bassa	≤ 2	< 2
IV	molto bassa	> 2	ininfluente

Con questo criterio di classificazione i siti proposti vengono così distinti :

Siti	Penalizzanti	Preferenziali	Classe
Cavanella	1	2	II
Cervonara	0	3	I
Gravegnana	1	2	II
Mangina	1	3	II
Saliceti	1	3	II
Saturnia	0	2	II
Area ENEL	2	3	III
Val Graveglia	1	3	II

La suddetta classificazione deve poi essere impiegata per tipologie omogenee di destinazione dei siti, distinguendo tra IMPIANTI (compostaggio o trattamento) e DISCARICA.

Nell'ambito di tale suddivisione si ottengono i seguenti sotto gruppi:

Discarica	Classe
Gravegnana	II
Mangina	II
Saturnia	II

Trattamento	Classe
Cervonara	I
Saliceti	II
Area ENEL	III

Compostaggio	Classe
Mangina	II
Val Graveglia	II
Cavanella	II

La ripartizione nell'ambito dei sottogruppi è stata effettuata valutando, a parità di classificazione, prima il numero dei fattori penalizzanti e poi, in caso di parità, quello dei fattori preferenziali.

Per una migliore lettura delle scelte e dei confronti operati tra i diversi siti proposti si riportano di seguito le **schede di sintesi** dei caratteri salienti per ciascuna localizzazione.

COMUNE	VEZZANO LIGURE
Località	SALICETI
Superficie	12.000 mq
Norma di PTCP - assetto insediativo	IS MA
Norma di PTCP - assetto geomorfologico	MO-B (MODIFICABILITÀ DI TIPO B)
Norma di PTCP - assetto vegetazionale	COL – IDS
Idrografia superficiale	VICINANZA FIUME MAGRA
Viabilità in sito	STRADA COMUNALE
Elementi morfologici	
Elementi geologici	DEPOSITI ALLUVIONALI
Presenza di cave	NO
Presenza di discariche	NO
Vincoli idrogeologici	NO
Vincoli paesistici	NO
Vincolo sismico di 1 [^] cat.	SI
Utilizzo agrario del suolo	NO
Derivazioni idropotabili	NO
Emergenze storico-archeologiche	NO
ELEMENTI SALIENTI NELL'INTORNO DI 1 KM	
Aree di interesse naturalistico	SI
Parchi urbani	NO
Tessuti urbani	NO
Nuclei isolati	SI
Insedimenti diffusi	NO
Insedimenti sparsi	NO
Aree non insediate	SI
Attrezzature ed impianti	SI
Aree vincolo conservazione	SI
Colture agricole	SI
Impianti diffusi di serre	NO
Impianti sparsi di serre	NO
Aree di cava	NO
Autostrade esistenti	SI
Linee ferroviarie	NO
Discariche	SI
Industrie	SI
Depuratori e impianti tecnologici	NO
Arterie stradali (e viabilità minore)	SI

COMUNE	VEZZANO LIGURE
Località	CERVONARA
Superficie	53.000 mq (DI CUI 10.500 COPERTI)
Norma di PTCP - assetto insediativo	ID MOA
Norma di PTCP - assetto geomorfologico	MO-B (MODIFICABILITÀ DI TIPO B)
Norma di PTCP - assetto vegetazionale	COL – IDS
Idrografia superficiale	VICINANZA FIUME MAGRA E TORRENTE BELASO
Viabilità in sito	STRADA COMUNALE
Elementi morfologici	
Elementi geologici	DEPOSITI ALLUVIONALI
Presenza di cave	NO
Presenza di discariche	NO
Vincoli idrogeologici	NO
Vincoli paesistici	NO
Vincolo sismico di 1 [^] cat.	SI
Utilizzo agrario del suolo	NO
Derivazioni idropotabili	NO
Emergenze storico-archeologiche	NO
ELEMENTI SALIENTI NELL'INTORNO DI 1 KM	
Aree di interesse naturalistico	SI
Parchi urbani	NO
Tessuti urbani	NO
Nuclei isolati	SI
Insedimenti diffusi	NO
Insedimenti sparsi	SI
Aree non insediate	SI
Attrezzature ed impianti	SI
Aree vincolo conservazione	SI
Colture agricole	SI
Impianti diffusi di serre	SI
Impianti sparsi di serre	SI
Aree di cava	NO
Autostrade esistenti	SI
Linee ferroviarie	NO
Discariche	NO
Industrie	SI
Depuratori e impianti tecnologici	NO
Arterie stradali (e viabilità minore)	SI

COMUNE	LA SPEZIA
Località	Area ENEL
Superficie	60.000 mq
Norma di PTCP - assetto insediativo	ANI MA
Norma di PTCP - assetto geomorfologico	MO - B
Norma di PTCP - assetto vegetazionale	COL - ISS
Idrografia superficiale	VICINANZA TORRENTE FOSSAMAISTRA
Viabilità in sito	STRADA COMUNALE
Elementi morfologici	
Elementi geologici	ARENARIE E DEPOSITI ALLUVIONALI
Presenza di cave	NO
Presenza di discariche	SI
Vincoli idrogeologici	NO
Vincoli paesistici	NO
Vincolo sismico di 1 [^] cat.	NO
Utilizzo agrario del suolo	NO
Derivazioni idropotabili	NO
Emergenze storico-archeologiche	NO
ELEMENTI SALIENTI NELL'INTORNO DI 1 KM	
Aree di interesse naturalistico	NO
Parchi urbani	NO
Tessuti urbani	NO
Nuclei isolati	SI
Insedamenti diffusi	SI
Insedamenti sparsi	SI
Aree non insediate	SI
Attrezzature ed impianti	SI
Aree vincolo conservazione	NO
Colture agricole	NO
Impianti diffusi di serre	NO
Impianti sparsi di serre	NO
Aree di cava	NO
Autostrade esistenti	SI
Linee ferroviarie	NO
Discariche	SI
Industrie	SI
Depuratori e impianti tecnologici	NO
Arterie stradali (e viabilità minore)	SI

COMUNE	ROCCHETTA VARA
Località	GRAVEGNANA
Superficie	25.000 mq
Norma di PTCP - assetto insediativo	ANI MA
Norma di PTCP - assetto geomorfologico	CA
Norma di PTCP - assetto vegetazionale	PRT – TRZ – BA e BA -CO
Idrografia superficiale	VICINANZA TORRENTE GRAVEGNOLA
Viabilità in sito	STRADA PROVINCIALE BUGNATO – SUVERO
Elementi morfologici	
Elementi geologici	CALCARI
Presenza di cave	SI
Presenza di discariche	NO
Vincoli idrogeologici	SI
Vincoli paesistici	NO
Vincolo sismico di 1 [^] cat.	SI
Utilizzo agrario del suolo	NO
Derivazioni idropotabili	NO
Emergenze storico-archeologiche	NO
ELEMENTI SALIENTI NELL'INTORNO DI 1 KM	
Aree di interesse naturalistico	NO
Parchi urbani	NO
Tessuti urbani	NO
Nuclei isolati	SI
Insedimenti diffusi	NO
Insedimenti sparsi	SI
Aree non insediate	SI
Attrezzature ed impianti	NO
Aree vincolo conservazione	NO
Colture agricole	SI
Impianti diffusi di serre	NO
Impianti sparsi di serre	NO
Aree di cava	SI
Autostrade esistenti	NO
Linee ferroviarie	NO
Discariche	NO
Industrie	SI
Depuratori e impianti tecnologici	NO
Arterie stradali (e viabilità minore)	SI

COMUNE	BORGHETTO VARA
Località	MANGINA
Superficie	40.000 mq
Norma di PTCP - assetto insediativo	ANI MA
Norma di PTCP - assetto geomorfologico	MO - B
Norma di PTCP - assetto vegetazionale	BA – CO
Idrografia superficiale	VICINANZA TORRENTE MALACQUA – FIUME VARA
Viabilità in sito	S.S. 566
Elementi morfologici	
Elementi geologici	ARENARIE
Presenza di cave	NO
Presenza di discariche	NO
Vincoli idrogeologici	SI
Vincoli paesistici	NO
Vincolo sismico di 1 [^] cat.	SI
Utilizzo agrario del suolo	NO
Derivazioni idropotabili	NO
Emergenze storico-archeologiche	NO
ELEMENTI SALIENTI NELL'INTORNO DI 1 KM	
Aree di interesse naturalistico	SI
Parchi urbani	NO
Tessuti urbani	NO
Nuclei isolati	SI
Insedamenti diffusi	NO
Insedamenti sparsi	NO
Aree non insediate	SI
Attrezzature ed impianti	SI
Aree vincolo conservazione	SI
Colture agricole	NO
Impianti diffusi di serre	NO
Impianti sparsi di serre	NO
Aree di cava	NO
Autostrade esistenti	SI A-12 GE-LI
Linee ferroviarie	NO
Discariche	NO
Industrie	SI
Depuratori e impianti tecnologici	NO
Arterie stradali (e viabilità minore)	SI

COMUNE	LA SPEZIA
Località	SATURNIA
Superficie	70.000 mq
Norma di PTCP - assetto insediativo	ANI MA
Norma di PTCP - assetto geomorfologico	MO – B
Norma di PTCP - assetto vegetazionale	BCT- TRZ – BAT
Idrografia superficiale	VICINANZA RIO PAGLIARI
Viabilità in sito	STRADA COMUNALE
Elementi morfologici	
Elementi geologici	ARENARIE CON ARGILLITI
Presenza di cave	NO
Presenza di discariche	SI
Vincoli idrogeologici	NO
Vincoli paesistici	NO
Vincolo sismico di 1 ^a cat.	NO
Utilizzo agrario del suolo	NO
Derivazioni idropotabili	NO
Emergenze storico-archeologiche	NO
ELEMENTI SALIENTI NELL'INTORNO DI 1 KM	
Aree di interesse naturalistico	NO
Parchi urbani	NO
Tessuti urbani	NO
Nuclei isolati	SI
Insedimenti diffusi	SI
Insedimenti sparsi	SI
Aree non insediate	SI
Attrezzature ed impianti	SI
Aree vincolo conservazione	NO
Colture agricole	NO
Impianti diffusi di serre	NO
Impianti sparsi di serre	NO
Aree di cava	NO
Autostrade esistenti	NO
Linee ferroviarie	NO
Discariche	SI
Industrie	SI
Depuratori e impianti tecnologici	NO
Arterie stradali (e viabilità minore)	SI

COMUNE	RICCÒ DEL GOLFO
Località	VAL GRAVEGLIA
Superficie	10.000 mq
Norma di PTCP - assetto insediativo	ANI MA
Norma di PTCP - assetto geomorfologico	MO - B
Norma di PTCP - assetto vegetazionale	BAT - CO
Idrografia superficiale	VICINANZA CANALE COSTALUNGA - TORRENTE GRAVEGLIA
Viabilità in sito	STRADA PROVINCIALE PER BEVERINO
Elementi morfologici	
Elementi geologici	ARENARIE CON ARGILLITI
Presenza di cave	NO
Presenza di discariche	NO
Vincoli idrogeologici	60 % NO – 40 % SI
Vincoli paesistici	NO
Vincolo sismico di 1 [^] cat.	NO
Utilizzo agrario del suolo	NO
Derivazioni idropotabili	NO
Emergenze storico-archeologiche	NO
ELEMENTI SALIENTI NELL'INTORNO DI 1 KM	
Aree di interesse naturalistico	NO
Parchi urbani	NO
Tessuti urbani	NO
Nuclei isolati	SI
Insedamenti diffusi	NO
Insedamenti sparsi	SI
Aree non insediate	SI
Attrezzature ed impianti	SI
Aree vincolo conservazione	NO
Colture agricole	SI
Impianti diffusi di serre	NO
Impianti sparsi di serre	NO
Aree di cava	NO
Autostrade esistenti	NO
Linee ferroviarie	NO
Discariche	SI (DISCARICA ESAURITA DI VALLESCURA)
Industrie	SI
Depuratori e impianti tecnologici	NO
Arterie stradali (e viabilità minore)	SI

COMUNE	BEVERINO
Località	CAVANELLA VARA
Superficie	120.000 mq
Norma di PTCP - assetto insediativo	IS MO B
Norma di PTCP - assetto geomorfologico	MO - B
Norma di PTCP - assetto vegetazionale	BAT - CO
Idrografia superficiale	VICINANZA FIUME VARA
Viabilità in sito	STRADA STATALE CEPARANA – BEVERINO
Elementi morfologici	
Elementi geologici	ARENARIE CON ARGILLITI
Presenza di cave	NO
Presenza di discariche	NO
Vincoli idrogeologici	NO
Vincoli paesistici	NO
Vincolo sismico di 1 ^a cat.	NO
Utilizzo agrario del suolo	NO
Derivazioni idropotabili	NO
Emergenze storico-archeologiche	NO
ELEMENTI SALIENTI NELL'INTORNO DI 1 KM	
Aree di interesse naturalistico	SI
Parchi urbani	NO
Tessuti urbani	NO
Nuclei isolati	SI
Insedimenti diffusi	NO
Insedimenti sparsi	SI
Aree non insediate	SI
Attrezzature ed impianti	SI
Aree vincolo conservazione	SI
Colture agricole	SI
Impianti diffusi di serre	NO
Impianti sparsi di serre	NO
Aree di cava	NO
Autostrade esistenti	SI A-12 GE-LI
Linee ferroviarie	NO
Discariche	NO
Industrie	SI
Depuratori e impianti tecnologici	NO
Arterie stradali (e viabilità minore)	SI

12.3 Comparazione economica dei siti

Mutuando la definizione e l'utilizzazione degli indicatori economici definiti nel Piano Regionale di gestione dei rifiuti, è possibile effettuare un'ulteriore valutazione comparativa delle diverse localizzazioni che, peraltro, potrà essere basata solo su alcuni degli indicatori: *costi* e *trasporto*. Si precisa che i punteggi assegnati sono inversamente proporzionali alla lunghezza dei trasporti e ai costi di realizzazione degli impianti.

Al fine di valutare l'impatto dell'indicatore *trasporti* sulla localizzazione dei siti proposti, è stata valutata la suddivisione demografica dei sub-ambiti e la relativa produttività rispetto al totale dei RSU dell'ambito spezzino, il tutto messo in relazione ai principali assi viari.

Peso standardizzato degli Indicatori economici	
Trasporto	3,7
Costi	6,3
Totale	10





Punteggi assegnati dall'Amministrazione ad ogni singolo indicatore (variabili da 1 a 5)

<i>INDICATORE</i> discarica	<i>Gravegnana</i>	<i>Mangina</i>	<i>Saturnia</i>
<i>Trasporto</i>	3	2	4
<i>Costi</i>	3	1	2

<i>INDICATORE</i> trattamento	<i>Cervonara</i>	<i>Saliceti</i>	<i>ENEL</i>
<i>Trasporto</i>	4	3	4
<i>Costi</i>	4	4	2

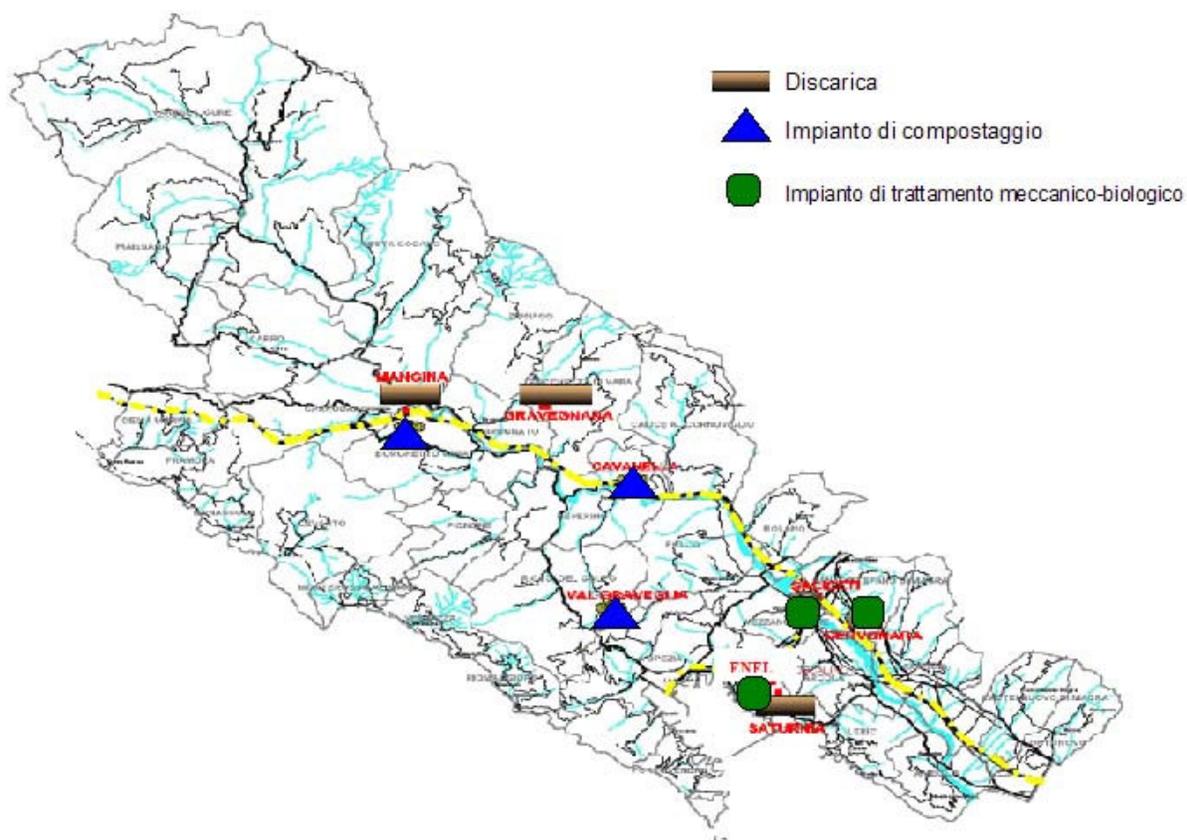
<i>INDICATORE</i> compostaggio	<i>Mangina</i>	<i>Val Graveglia</i>	<i>Cavanella</i>
<i>Trasporto</i>	5	4	3
<i>Costi</i>	2	2	2

**Prodotti dei punteggi attribuiti ad ogni indicatore per il peso standardizzato dello stesso.
Indicazione della “validità economica” del sito.**

<i>Discarica</i>	Gravegnana	Mangina	Saturnia
Trasporto	11,1	7,4	14,8
Costi	18,9	6,3	12,6
Totale	30	13,7	27,4

<i>Trattamento</i>	Cervonara	Saliceti	ENEL
Trasporto	14,8	11,1	14,8
Costi	25,2	25,2	12,6
Totale	40	36,3	27,4

<i>Compostaggio</i>	Mangina	Val Graveglia	Cavanella
Trasporto	18,5	14,8	11,1
Costi	12,6	12,6	12,6
Totale	31,1	27,4	23,7



12.4 Uso finale dei prodotti

I rifiuti oggetto della RD vanno al recupero di materiali come tal quale, attraverso i consorzi di filiera per le frazioni direttamente riutilizzabili (carta, vetro, plastica, ferrosi). Per l'organico si prevede la trasformazione in compost, di cui si relaziona a parte.

Per quanto attiene al trattamento del rifiuto indifferenziato si ritiene utile precisare quanto segue.

- ◆ La quota di rifiuto indifferenziato viene avviata ad un impianto di trattamento meccanico-biologico, che effettua le trasformazioni descritte nel documento. La tecnologia prevista, che ha portato alla denominazione di **impianto intelligente**, prevede linee di trattamento spinte sino alla produzione finale di tre frazioni merceologicamente ben distinte costituite da *Combustibile da Rifiuto* (CDR), *Frazione Organica Stabilizzata* (FOS) e *scarti inerti*. Nell'ipotesi in cui le possibilità di commercializzazione del CDR fossero sospese, l'impianto potrà essere esercito in maniera diversificata, disattivando le linee di lavorazione meccanica di separazione e raffinazione e mantenendo operativa solo la prima parte dell'impianto, cioè quella di stabilizzazione aerobica, ottenendo così un materiale che assicura la possibilità di abbancamento in discarica senza produzione di biogas e/o percolato, in virtù del trattamento aerobico spinto che il rifiuto ha subito.
- ◆ I siti ricompresi nel Piano identificati come SATURNIA in comune della Spezia e GRAVEGNANA in comune di Rocchetta Vara, idonei per la realizzazione di discariche di servizio, hanno una potenzialità complessiva superiore a 500.000 m³ (rispettivamente circa 350.000 la prima e oltre 150.000 la seconda). Le volumetrie elencate sono, pertanto, sicuramente sufficienti a far fronte a necessità di smaltimenti ben superiori alle quantità previste dal Piano in condizioni di normale esercizio di tutte le strutture impiantistiche

Nelle normali condizioni d'esercizio saranno attive tutte le fasi di lavorazione, comprendenti la *triturazione*, la *stabilizzazione biologica areata*, la *separazione e raffinazione* delle diverse tipologie di materiali, producendo così CDR e FOS. Inoltre, dai relativi impianti di trattamento dell'umido e del verde, si avrà la produzione di *compost di qualità*.

A regime pertanto sono previste la produzione delle seguenti quantità materiali:

- | | |
|-----------------------------|--------------|
| - CDR | 30000 t/anno |
| - Compost di qualità | 7200 t/anno |
| - FOS | 12600 t/anno |

12.4.1 Uso del CDR

Il combustibile da rifiuti prodotto nella nostra provincia ammonta ad una quantità (30.000t/a), che sicuramente non giustifica la scelta tecnologica di un impianto dedicato al servizio del solo comprensorio della Spezia. Inoltre, con riferimento alla storia recente dello smaltimento di rifiuti urbani e speciali nella nostra provincia, si può con certezza affermare che nel contesto attuale è **impossibile ottenere il consenso politico-sociale alla realizzazione di un impianto dedicato alla termovalorizzazione dei rifiuti.**

La scelta fatta è stata quella di un utilizzo del CDR come co-combustibile. Anche in questa seconda ipotesi non è previsto l'utilizzo da parte di aziende che sono ubicate nel territorio spezzino. Sono stati avviati contatti con potenziali utilizzatori e, al momento, abbiamo avuto la disponibilità del conferimento delle quantità previste ad operatori del settore con rapporti in Toscana ed in altre regioni del Nord-Italia. È chiaro che contratti operativi non possono essere avviati in questa prima fase di pura programmazione. Riteniamo, comunque, che detta ipotesi sia del tutto realistica ed attuabile.

Per quanto concerne la produzione e l'avvio a destinazione del CDR si comunica che:

- ◆ sotto il **profilo temporale**, la modularità della soluzione impiantistica indicata (sistema di trattamento della frazione residua in reattore aerobico robotizzato e successiva separazione meccanica) consente la messa a regime in meno di 14 mesi a partire dalla concessione delle autorizzazioni;
- ◆ circa le **quantità di materiale da trattare**, una singola linea d'impianto è capace di trattare 60.000 t/anno di rifiuti (pari ad una movimentazione media di 15 - 20 autocompattatori/giorno), fornendo in uscita, a scadenze di 15 giorni, un prodotto secco con una umidità residua inferiore al 20 % ed un peso residuo del 50 % (30.000 t/anno suddivise in carichi da circa 25 t/bilico, per una movimentazione in uscita prevedibile in 4-5 autotreni/giorno).

Il sistema di selezione e trattamento permette di ottenere come sottoprodotti frazioni metalliche, da inviare ad impianti specializzati di riciclaggio, e frazione putrescibile stabilizzata da avviare ad operazioni di ripristino ambientale.

Di seguito si riporta una scheda di sintesi con alcune caratteristiche dell'impianto.

	Linea singola
Quantità massima di rifiuti trattabili	50 - 60.000
Area coperta (m ²)	3.000
Piazzali e strade di servizio (m ²)	6 - 7.000
Superficie del Biofiltro sul tetto (m ²)	900
Tempo medio di permanenza (giorni)	15
Perdita di peso del materiale in uscita (evaporazione) (%)	25
Resa di CDR rispetto al peso in ingresso (%)	50 - 55
Odore sul Biofiltro (rif. Linee guida Regione Lombardia - 1999) (U.O.)	< 200
Consumo di energia elettrica (KWh/anno)	2.300.000
Tempo di lavoro giornaliero in presenza di personale (ore/giorno)	12
Giorni di ricevimento rifiuti	300
Giorni di funzionamento dell'impianto	365

Il *Bilancio Materiale* evidenzia come, dai RSU, si ottengono vapore acqueo riciclato nell'ambiente e materiali recuperabili come materie prime ed energia.

Bilancio Materiale, riferito ad un chilo di rifiuto in ingresso:	
- scarti non combustibili a base inorganica e biostabilizzato.....	20%
- metalli	5%
- acqua evaporata (unica emissione nell'ambiente, più CO ₂).....	20-25%
- CDR.....	50-55%
Totale	100%

Il Bilancio Energetico dimostra che viene aumentata l'energia utilizzabile, al netto dell'energia impiegata nell'impianto; aspetto vantaggioso e peculiare.

Bilancio Energetico riferito ad un chilo di rifiuti in ingresso	
A) energia recuperabile per combustione degli RSU in un inceneritore convenzionale	5.900 kj/kg RSU
B) energia esterna utilizzata dall'impianto	200 kj/kg RSU
C) energia recuperabile per combustione del CDR prodotto	6.500 kj/kg RSU
Incremento di energia recuperabile	(C - B - A) : A = : + 6,5 %

Il Decreto Ronchi ed i suoi decreti attuativi fondano il recupero dei materiali riciclabili, soprattutto, sulla raccolta differenziata e sulla valorizzazione dei rifiuti residuali/frazione secca.

La produzione e l'utilizzo di CDR si inquadrano nei principi generali della normativa comunitaria e nazionale sulla gestione dei rifiuti, volti alla riduzione dello smaltimento finale degli stessi (soprattutto quello che avviene in discarica) attraverso il loro recupero come combustibile o altro mezzo per produrre energia (si vedano in proposito gli articoli 4 e 5 del Decreto Ronchi). La trasformazione in CDR consente di ottenere dai rifiuti urbani, a seguito di raccolta differenziata delle frazioni destinate a recupero di materia, un rifiuto con caratteristiche tali da sviluppare un potere calorifico che può variare dalle 3.500 alle 5.000 kcal/kg, a seconda del processo di produzione. Si consideri che il potere calorifico sviluppato dal rifiuto urbano tal quale si aggira sulle 2.000/2.200 kcal/kg, a seconda della composizione.

Il materiale ottenuto a seguito di trattamento aerobico forzato sulla intera massa dei rifiuti ha un PCI sensibilmente maggiore di quello del rifiuto in partenza grazie al calo in umidità ottenuto, l'essiccamento e la stabilità biologica possono inoltre essere spinti in base al destino finale della massa.

C'è quindi la consapevolezza che processi tecnologici volti a migliorare le caratteristiche di "combustibilità" offrono l'evidente vantaggio di una migliore successiva termoconversione, ma permettono, soprattutto, di ottimizzare il rapporto fra impatto ambientale e recupero di energia.

La normativa prevede l'impiego del CDR in impianti dedicati ed in impianti industriali esistenti e, in ambedue i casi, è possibile seguire le procedure semplificate per ottenere l'utilizzo energetico.

Fino ad ora la produzione e l'impiego del CDR hanno, peraltro, incontrato difficoltà di carattere normativo e gestionale che ne hanno inficiato la validità sotto il profilo della salvaguardia ambientale principalmente a causa del principio della autosufficienza Regionale.

Tale disposizione, mutuata dalla norma europea, si fonda sull'interpretazione del CDR come rifiuto urbano, che vincola il suo utilizzo alla previa pianificazione regionale fatta salva la definizione di specifici accordi di programma (ex articolo 22, comma 11, Dlgs 22/1997 "Sulla base di appositi accordi di programma stipulati con il Ministro dell'Ambiente, di concerto con il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, d'intesa con la regione, possono essere autorizzati, ai sensi degli articoli 31 e 33, la costruzione e l'esercizio o il solo esercizio all'interno di

insediamenti industriali esistenti di impianti per il recupero di rifiuti urbani non previsti dal piano regionale qualora ricorrano le seguenti condizioni:

- a) siano riciclati e recuperati come materia prima rifiuti provenienti da raccolta differenziata, sia prodotto composto da rifiuti oppure sia utilizzato combustibile da rifiuti;*
- b) siano rispettate le norme tecniche di cui agli artt. 31 e 33;*
- c) siano utilizzate le migliori tecnologie di tutela dell'ambiente;*
- d) sia garantita una diminuzione delle emissioni inquinanti.).*

Recentemente, però, il nuovo CER ha individuato, con il nuovo codice **19 12 10**, il CDR, differenziandolo pertanto dai rifiuti urbani, individuati con il codice **20**.

Con il Decreto-Legge 28 dicembre 2001 n. 452, il legislatore ha di conseguenza qualificato il CDR come *rifiuto speciale*. L'articolo 7 comma 11 introduce due modifiche al Decreto Ronchi. Con la prima, tramite l'inserimento di una nuova lettera *l-bis*) all'articolo 7 comma 3 del decreto, il CDR viene espressamente classificato come rifiuto speciale. Coerentemente, con la seconda modifica, viene soppressa la lettera *c*) del comma 8 dell'articolo 33, in quanto tale disposizione si riferiva ai rifiuti urbani.

Ci si chiede a questo punto che valenza abbia ora l'articolo 22 comma 11 lettera *a*), non potendosi più applicare al CDR in quanto rifiuto non urbano.

Facendo espresso riferimento al "combustibile da rifiuti", tale disposizione potrebbe essere applicata a tutti i casi in cui venga utilizzato un combustibile da rifiuti costituito da un rifiuto urbano, come ad esempio la frazione secca non ulteriormente raffinata, ma la scelta progettuale presentata si orienta proprio ad una tipologia impiantistica che, con un trattamento aerobico forzato e semplici operazioni di separazione dei metalli e dei materiali inorganici, produce un combustibile a contenuto calorico relativamente elevato (circa 15.000 kJ/kg), facilmente trasportabile su strada o rotaia in bilici o containers da 25-30 tonnellate.

Il sistema prescelto ha dimostrato la capacità di ridurre il peso dei materiali in uscita del 75% rispetto a quello in entrata (per la perdita in umidità del 25%) e di separare CDR (50%), metalli (5%), e un materiale stabilizzato (20%) ad elevato contenuto di inerti, che può concorrere agli obiettivi di riduzione della frazione putrescibile avviata a discarica (fissati dalla Direttiva Discariche 1999/31/EC), come già sottolineato nella parte relativa al compost.

Analogamente, il bilancio ambientale, già in ogni caso molto positivo rispetto al sistema degli inceneritori in quanto permette di aumentare dell'6,5% l'energia netta ottenibile dalla stessa quantità di rifiuti grazie all'aumento del potere calorico inferiore e di controllare il combustibile utilizzato, raggiunge risultati sensibilmente positivi.

L'affrancamento del CDR dalla privativa comunale e dalla pianificazione regionale e provinciale e la conseguente liberalizzazione del mercato rappresentano, senza dubbio, passi importanti che favoriscono la circolazione del prodotto finito quale "merce" a tutti gli effetti, in grado di entrare nel circuito nazionale dei cementifici (in tal senso si segnala che il CDR prodotto da un analogo impianto sta alimentando sin da 1999 nello stabilimento della Italcementi di Rezzato - Brescia) ma anche degli impianti dedicati (ad esempio l'impianto di Scarlino - Grosseto della Ambiente S.p.A.).

Una ricognizione allargata al Centro-Nord (plausibile in funzione del D.L. 452/2001) ha evidenziato come sussistano altri impianti, dedicati e non, che possono utilizzare il prodotto ottenuto con la tecnologia proposta (Dalmine - Milano e Robilante -Cuneo). È, però, del tutto evidente come un vero e proprio contatto, che sarà necessariamente di carattere commerciale, non potrà essere instaurato che dal Soggetto Gestore dell'impianto di produzione del CDR, soggetto che non può essere l'Amministrazione Provinciale ma dovrà essere individuato dalla Comunità d'Ambito "Spezzino".

Alla data attuale, le procedure per la costituzione dell'ATO sono in fase avanzata, essendo già stata prescelta la Convenzione con la Provincia quale forma di cooperazione tra Enti Locali.

Dai contatti attivati comunque è emerso un aspetto organizzativo che necessariamente orienterà il ciclo di produzione e consegna del CDR: gli utilizzatori finali, infatti, per la dimensione della

tipologia impiantistica gestita, necessitano di consegne consistenti sotto il profilo quantitativo, nell'ordine delle 10-15.000 ton.

Viste le quantità in gioco è, quindi, ipotizzabile prevedere un obiettivo intermedio, fissato a sei mesi dalla messa a regime dell'impianto e del sistema di raccolta, pari al 50 % del totale annuo previsto dal Piano.

Ad ulteriore conferma delle possibilità di mercato del prodotto si da notizia di un documento tecnico per la valorizzazione del CDR predisposto dal CONAI e dell'ingresso nel mondo della produzione del CDR da parte del gruppo Pirelli, che è giunto sino a creare un proprio acronimo di riferimento (CDR-P).

Per quanto concerne le **azioni modificative**, da apportare in caso di esito negativo alla ricerca di collocazione del CDR, giova rimarcare come il ciclo di trattamento dell'impianto proposto, ovvero l'aerazione forzata della massa di rifiuto, possa essere condotto a termine semplicemente a fini di stabilizzazione del cumulo e, dopo selezione meccanica delle frazioni metalliche recuperabili, consegua come prodotto finito un materiale a fermentescibilità ridotta (il cui Indice Respirometrico Dinamico risulta inferiore a 1.000 mg O₂ VS/h) e basso impatto ambientale.

Sarà, quindi, proprio l'esito della ricerca di mercato a condizionare la produzione del CDR. In caso negativo comunque, a fronte delle previste 17.000 t/anno di scarti da avviare a smaltimento, si avranno non più di 45.000 t/anno di rifiuto stabilizzato, abbondantemente entro i limiti di capacità della discarica prevista dal Piano Provinciale.

Occorre, comunque, puntualizzare che la soluzione impiantistica proposta dal Piano Provinciale non verte su "*impianti di trattamento meccanico-biologico, costituiti da linee di selezione del rifiuto urbano residuo per la produzione di CDR e da linee di trattamento biologico idonee alla stabilizzazione del rifiuto ...*", si tratta, infatti, di un impianto basato su **un'unica linea di trattamento** di cui è possibile controllare il prodotto finito a seconda delle possibilità di mercato.

La precisazione è utile anche in funzione delle ricadute economiche delle scelte impiantistiche, poiché sarebbe stato quantomeno discutibile realizzare due linee senza avere la certezza del loro impiego almeno per la durata del periodo di ammortamento degli investimenti.

12.4.2 Uso della FOS

Per la frazione organica stabilizzata il piano ipotizza le seguenti possibili utilizzazioni.

1. Sistemazione finale delle quattro discariche in uso nella Provincia, che raggiungeranno la saturazione alla fine del periodo transitorio necessario alla realizzazione degli impianti. La chiusura di tali discariche comporterà una capacità di utilizzo di FOS quantificabile in circa 50.000 m³;
2. Sistemazione finale di aree di cava. Il *Piano Territoriale delle Attività di Cava*, predisposto dalla R.L. individua nella nostra provincia n° 6 cave definite di Tipo "C" e n° 4 cave di Tipo "D", cioè impianti che presentano condizioni di assetto negativo sia sotto il profilo funzionale che paesistico-ambientale e che necessitano di interventi di sistemazione del sito. Esistono, inoltre, una serie di cave storiche non in esercizio che necessitano di interventi di recupero; in entrambi i casi si prevede di usare della FOS con un completo recupero di tale frazione.

12.4.3 Uso del compost di qualità

Premessa

Per affrontare un esame ragionato sull'opportunità e i vantaggi dell'applicazione del compost in agricoltura nel contesto della Provincia della Spezia e valutarne, successivamente, le condizioni economiche attuali e potenziali di commercializzazione, è necessario anzitutto esaminare:

- le prestazioni specifiche richieste ai fertilizzanti organici in ognuno dei settori in cui le attività agronomiche vanno specializzandosi;
- le prestazioni garantite dai compost, differenziabili essenzialmente a seconda della tipologia delle matrici impiegate e del grado di maturazione.

Tre sono le condizioni tecnico-operative per consolidare questi risultati, sfruttando appieno le potenzialità, non solo ecologiche e gestionali, ma anche commerciali del compostaggio di frazioni organiche di scarto di derivazione urbana:

- **garantire una buona efficacia dei circuiti di differenziazione delle matrici compostabili**, sotto la duplice fattispecie di scarti di manutenzione del verde e di scarti alimentari domestici, mercatali e collettivi. Le esperienze italiane sono sufficientemente numerose e mature, soprattutto nei range di popolazione dai 5.000 ai 50.000 abitanti serviti, ma con dati confortanti anche per contesti a maggiore densità urbanistica, per fornire criteri operativi adeguati al conseguimento degli obiettivi qualitativi prefissati. Obiettivi definibili, per l'umido domestico, in un contenuto massimo del 3/5 % di materiali estranei nel flusso della raccolta, consentendo, con il supporto di adeguate tecnologie di trasformazione e raffinazione, il rispetto di elevati standard agroambientali da parte del prodotto;
- **garantire il conseguimento degli obiettivi qualitativi dipendenti dal processo**, con specifico riferimento alle prestazioni dipendenti dalle tecnologie di trasformazione quali *stabilità biologica*, *contenuto in sostanza organica*, *grado d'umidità*, *granulometria* e *grado di raffinazione*, predisponendo un'adeguata impiantistica e gestendola consapevolmente in relazione alle richieste dei settori recettori del prodotto;

già queste due prime condizioni sono in grado di garantire la *collocazione agronomica* del prodotto in uno scenario nazionale e locale che, come vedremo, denota comunque un deficit di ammendanti organici ed una forte propensione agronomica all'impiego degli stessi (particolarità agroecologica italiana). A queste condizioni ne va, preferibilmente, aggiunta una terza, per il pieno conseguimento dei potenziali vantaggi dei circuiti di recupero:

- **conoscere, individuare, intervenire sulle "nicchie commerciali specifiche"**, capaci di fare conseguire la *massima valorizzazione economica* del prodotto, che è quanto ci proponiamo, contestualmente all'analisi della recettività complessiva, nei prossimi paragrafi.

Potenzialità di collocazione del compost in Italia ed in Europa

La tendenza attuale all'incremento del numero d'impianti di compostaggio e, quindi, il possibile aumento delle disponibilità di compost, pone l'interrogativo: *c'è spazio per collocare tutto il compost producibile?* Tentiamo di rispondere al quesito seguendo questo criterio di calcolo su dati che interessano l'intero territorio comunitario.

Supponiamo, quindi, di:

- impiegare il compost prodotto dal trattamento di biomasse derivate dalla raccolta differenziata,

limitatamente allo scarto della manutenzione del verde e allo scarto di origine alimentare, estesa all'intera popolazione dei paesi dell'UE (circa 370 milioni di abitanti);

- intercettare quote di scarti organici pari a 100 kg ab⁻¹ anno⁻¹;
- ottenere rese al compostaggio pari al 40%;
- collocare tutto il compost in *pieno campo*, ovvero sulla superficie agricola arabile;
- distribuire 10 t ha⁻¹ di sostanza secca da compost, ovvero circa 20-25 t di compost tal quale.

Con tali dosi di applicazione, dosi agronomiche mediamente valide per l'intero territorio europeo, potrebbero essere interessati circa 750.000 ha coltivati degli 81 milioni di ha di superficie arabile europea: si andrebbe cioè a coprire una superficie pari al 1% della superficie coltivata e tradizionalmente fertilizzata. Pur con le cautele suggerite dalla semplificazione del metodo di calcolo, si può esprimere una valutazione positiva su sbocchi potenziali già nell'agricoltura a pieno campo oltre allo sbocco, come vedremo nei paragrafi successivi, in altri settori quali *florovivaismo* e *giardinaggio*.

Percentuale di superficie agricola arabile (SAA) potenzialmente interessata all'applicazione di compost nei paesi dell'Unione Europea (UE)

Paese	Abitanti 1995 (10 ³)	Superficie agricola arabile (SAA) (10 ³ ha)	Produzione potenziale di compost da scarti verdi e da umido		SAA potenzialmente interessata all'applicazione di compost	
			s.f. (10 ³ ton)	s.s.	(10 ³ ha)	%
Austria	8040	1500	321	161	16.1	1.07
Belgio	10131	700	405	203	20.3	2.90
Danimarca	5216	2500	208	104	10.3	0.41
Finlandia	5099	2500	204	102	10.2	0.41
Francia	58027	18000	2321	1160	116.1	0.65
Germania	81553	12000	3262	1631	163.1	1.36
Grecia	10063	3000	402	201	20.1	0.67
Italia	57248	10000	2290	1144	114.5	1.15
Irlanda	3577	1000	143	72	7.1	0.71
Lussemburgo	407	60	16	8	0.8	1.35
Paesi Bassi	15423	900	616	308	30.8	3.43
Portogallo	9912	3000	396	198	19.8	0.66
Spagna	39170	16000	1566	783	78.3	0.49
Regno Unito	58276	7000	2331	1165	116.5	1.66
Svezia	8816	3000	352	176	17.6	0.58
UE	370958	81200	14833	7416	741.6	0.91

Il compost di qualità in Italia: impieghi e destinazioni commerciali

La produzione annuale di compost in Italia (stime riferite agli anni 1999 e 2000) si attesta (dato ricavato dall'ammontare complessivo di scarti organici trattati negli impianti) tra le 500 e le 600.000 t/anno. Tali quantitativi sono interamente collocati sul mercato dei fertilizzanti in modo diversificato. Vediamo alcuni settori di collocazione e alcuni aspetti che caratterizzano la commercializzazione:

- **settore del florovivaismo.** Il compost sfuso è ceduto all'industria dei fertilizzanti che confeziona, in miscela con torbe e altro, e vende all'utenza hobbistica presso la grande distribuzione e presso *garden centers*. Da sempre è considerato il settore più interessante sia per i prezzi spuntati che per la necessità di prodotti nazionali alternativi alle torbe;
- **vendita al minuto presso l'impianto.** Interessa quantitativi non rilevanti di compost consegnato sfuso all'hobbista o al giardiniere, che trova comodo approvvigionarsi di ammendante in vicinanza dei siti d'impiego;
- **conferimento di compost presso aziende agricole.** È uno sbocco commerciale che sta assumendo un'importanza sempre crescente (nel 1997¹ il "market share" era del 20% mentre nel 2000 si attesta sul 33%) e che prevede l'impiego del compost come ammendante, al fine di ripristinare la fertilità ordinaria delle colture in pieno campo. L'attività, in alcune Regioni, è stata al centro di accordi di programma ed incentivazioni (esemplari in tal senso la Legge Regionale dell'Emilia Romagna 25/2000 *Incentivazione dell'uso della fertilizzazione organica ai fini della tutela della qualità dei suoli agricoli*, la misura F del Piano di sviluppo rurale 2000 – 2006 adottato dal Piemonte con D.G.R. n.118-704 del 31.07.2000 e la Legge Regionale Umbra 4/2001 *Incentivazione degli ammendanti ai fini della qualità dei suoli agricoli*).

Anche per l'Italia la possibilità d'impiegare compost in pieno campo, sulla relativa superficie arabile, è in linea con quanto verificato per gli altri paesi d'Europa. La superficie potenzialmente interessata rappresenta l'1,15% della superficie arabile nazionale. Se si approfondisce l'indagine, ovvero si considerano altri risvolti agronomici quali le dosi di impiego usuali, il bilancio annuale della sostanza organica e il carico periodico e non annuale del compost sul suolo, le quote subiscono una lieve variazione. Da una stima sulla potenzialità d'impiego del compost nei diversi settori dell'agricoltura italiana, si può evidenziare come il settore con le maggiori potenzialità è quello dell'agricoltura di pieno campo (orticoltura, foraggicoltura, frutticoltura, ecc.), dove l'impiego copre solo il 6,2% delle potenzialità effettive, mentre per il florovivaismo hobbistico la quota di mercato coperta è già sensibile (45% delle potenzialità).

Il compost nella Provincia della Spezia

Per la stima del compost, si computeranno i quantitativi intercettati di scarti organici di derivazione urbana (scarti verdi e scarto organico da raccolta differenziata alla fonte) previsti dal Piano Provinciale Smaltimento Rifiuti della Provincia della Spezia.

Quindi si possono ipotizzare le seguenti condizioni medie:

- intercettare quote di scarti organici pari a 18.000 t anno⁻¹;
- ottenere rese al compostaggio pari al 40%;
- collocare tutto il compost in pieno campo, ovvero sulla superficie agricola arabile;
- distribuire 10 t ha⁻¹ di sostanza secca da compost (ovvero ca. 20-25 t di compost tal quale).

¹ Centemero, 1998

Se si considera che la popolazione della provincia ammonta a circa 200.000 abitanti, si possono stimare i seguenti quantitativi di compost:

$$18.000 \text{ t} \times 0,4 \text{ (resa al processo)} = 7.200 \text{ t di compost}$$

$$7.200 \text{ t} / 20 \text{ t/ha} = 360 \text{ ha/anno}$$

per cui sono necessari circa 400 ettari sul territorio provinciale per soddisfare le esigenze di collocazione di compost. La superficie agricola utilizzata (fonte ISTAT²), coltivata a seminativi e tradizionalmente fertilizzata ogni anno in provincia della Spezia, ammonta a 2305 ha.

A conclusione di questo primo ragionamento, se si considerano solo le colture a seminativo (con l'esclusione quindi di prati, pascoli, boschi, colture arboree, vite, fruttiferi e colture permanenti), la superficie interessata alla fertilizzazione con compost potrebbe coprire il **15,6% della superficie agricola utilizzata in Provincia della Spezia.**

Di seguito verrà effettuata un'analisi di dettaglio dei vari campi potenziali d'impiego nel caso della Provincia della Spezia.

Agricoltura tradizionale di pieno campo

L'agricoltura tradizionale ha, da sempre, fondato la fertilizzazione organica sull'impiego del letame quale componente base per il ripristino della fertilità organica di un suolo. L'impiego di tale materiale prevedeva e prevede tuttora, per le aziende dotate di tale risorsa, l'interramento di letame all'atto dell'operazione di aratura del terreno destinato ad ospitare una coltura da rinnovo o una coltivazione legnosa permanente. In viticoltura e frutticoltura è abbastanza diffusa e senz'altro consigliata anche la concimazione organica di copertura. Le quantità variano da 40 a 80 tonn/ha, soprattutto a seconda delle disponibilità locali di sostanza organica e delle condizioni pedoagronomiche.

Le considerazioni agronomiche che giustificano l'utilizzo di letame in pieno campo dimostrano, per comparazione, una potenziale immediata recettività tecnica di tali settori nei confronti dei compost da biomasse selezionate.

In seguito viene, dunque, calcolato un **dimensionamento di massima delle necessità di ammendanti organici**, in base al **bilancio agronomico della sostanza organica nel comparto agricolo tradizionale** in Provincia della Spezia.

Calcolo della sostanza organica necessaria al mantenimento del livello di fertilità nei suoli agricoli

Riferendoci ai dati Istat relativi all'ultimo Censimento Generale dell'Agricoltura (1991), è stata stimata la **necessità di sostanza organica** per il ripristino della fertilità. Di seguito sono state calcolate le produzioni complessive di deiezioni e letami da allevamenti zootecnici e, quindi, la **disponibilità di sostanza organica** per la fertilizzazione annuale.

Si rendono necessarie alcune premesse generali:

- sono state prese in considerazione le superfici relative alle colture tradizionalmente *letamate*, sia in successione che in coltura ripetuta;
- per la fertilizzazione organica dei seminativi si sono considerate le sole colture da rinnovo ed

² 4° Censimento Generale dell'Agricoltura 1990, Fascicolo caratteristiche strutturali aziende agricole.

orticole, su cui la fertilizzazione organica, oltre ad essere tradizionalmente applicata, è anche agronomicamente più efficace. In realtà le pratiche tradizionali di fertilizzazione organica in zone ricche di allevamenti zootecnici prevedono la distribuzione di letame o liquame, in riferimento al tipo di stabulazione, anche per i *cereali autunno-vernini*, gli *erbai* ed i *prati*;

- nel nostro caso non sono state conteggiate le superfici relative a tali colture. Ciò corrisponde ad ipotesi operative legate ai criteri tradizionali di gestione delle deiezioni, criteri meglio corrispondenti e confrontabili con l'ipotesi di applicazione di biomasse umificate da processi di compostaggio. Ci riserviamo di condurre un calcolo di verifica ex-post a livello provinciale, basato sull'ipotesi dell'applicazione dei liquami su tutti i seminativi, comprese le colture tradizionalmente non letamate.

Il dato dei quantitativi di sostanza organica necessari per il ripristino della fertilità, che scaturirà dall'elaborazione seguente, proprio in relazione alle premesse sopracitate, sarà volutamente e prudenzialmente *sottostimato* rispetto alle necessità reali.

Una buona fertilizzazione organica prevede, generalmente, la distribuzione media di circa **10-12 tonn/ha di sostanza secca** per colture da rinnovo ed orticole e fertilizzazioni di impianto di vite e fruttiferi, equivalenti a 40/60 t/ha di letame (circa 30 % di sostanza secca) e 20/25 t/ha di compost (40-50 % di sostanza secca).

Per il calcolo dell'ettarato, che necessita annualmente di fertilizzazione organica, abbiamo considerato:

- per quanto concerne i seminativi, l'ettarato di mais, riso, patata, barbabietola, tabacco, girasole, soia, ortive. Si consideri che le variazioni recentemente intervenute nel quadro colturale (es. sviluppo recente della coltivazione del girasole) non dovrebbero influire sul risultato, laddove tali colture si sono sostituite al mais, mentre dovrebbero comportare un aumento della necessità di sostanza organica laddove si sono sostituite ai cereali autunno-vernini (la stima ha, dunque, un valore prudenziale);
- per quanto concerne la viticoltura, l'ettarato totale : 20, per quanto concerne i fruttiferi, l'ettarato totale : 25, considerando il rinnovo dell'impianto, con fertilizzazione organica di impianto, rispettivamente ogni 20 e 25 anni; ciò non considera le eventuali concimazioni organiche di copertura (stima prudenziale); per i relativi vivai, si è considerato una fertilizzazione organica di fondo ogni 3 anni, considerando la vendita di piantine di questa età.

L'ettarato risultante è stato moltiplicato per il *parametro unificato* d'applicazione unitaria di sostanza secca da ammendanti (15 tonnellate).

Ettarato in Provincia della Spezia investito da colture sulle quali viene tradizionalmente praticata la fertilizzazione organica

Coltivazione	Superficie (ha)	Fattore di calcolo	Parziale (ha)
Mais	520	1	520
Patata	272	1	272
Barbabietola	/	1	/
Tabacco	/	1	/
Girasole, Soia	/	1	/
Ortive in pieno campo	330	1	330
Vite	2173	1/20	109
Fruttiferi	180	1/25	7
Vivai fruttiferi	3	1/3	1
Totale			1239

Le **necessità annue di “equivalenti compost” (compost al 40% di s.s.)** nell'agricoltura tradizionale in pieno campo corrispondono, dunque, a:

Provincia della Spezia 1.239 ha x 25 ton/ha = 30.975 ton

Quindi, delle circa 31.000 t di “equivalenti compost” necessari per l'intero territorio agricolo provinciale con le disponibilità potenziali di 7.200 t/anno, si riuscirebbe a soddisfare circa il 23% delle attuali necessità.

Verde ornamentale e colture in contenitore
--

Dettaglieremo la nostra analisi dimensionale essenzialmente per quanto concerne la vivaistica in contenitore. Per quanto riguarda la paesaggistica ed il giardinaggio, va invece purtroppo segnalata, ancora una volta, la mancanza di dati diretti od indiretti sulle dimensioni delle superfici lavorate o dei consumi di materiali organici. Qualunque stima si rivela, d'altronde, eccessivamente arbitraria per la copresenza di un settore pubblico e di uno privato di gestione e di utenza di tali attività, nonchè per la saltuarietà delle operazioni che richiedono ammendanti (piantumazioni, semine di prati, ecc.). Va comunque ricordato che le strategie di marketing nelle specifiche realtà locali devono rivolgersi con particolare attenzione a giardinieri e costruttori di aree verdi: si richiama infatti la particolare e completa recettività tecnica verso i prodotti compostati di qualità da parte di tali attività, il che non sempre si verifica nel caso della vivaistica.

Una stima grossolana delle dimensioni del mercato per le attività di giardinaggio e paesaggistica sul territorio provinciale può essere così condotta:

- si ipotizzano **30.000 giardini privati** (1 ogni 2.5 famiglie circa) della dimensione media di **100 mq/giardino**, per una superficie complessiva di **3.000.000 di mq**;
- inoltre, ipotizzando per l'intera provincia della Spezia spazi verdi pubblici pari a **10 mq pro-capite** (standard diffuso e spesso superiore), possono essere aggiunti altri **2.200.000 di mq**.

In conclusione, ponendo prudenzialmente il consumo unitario medio di terricci (per aiole, rigenerazione di tappeti erbosi, piantumazioni, nuovi giardini o rifacimenti di giardini degradati) pari ad 1kg/mq/anno, si ottiene una necessità complessiva di 5.200 tonnellate/anno.

Non bisogna poi trascurare come, anche in sede comunitaria, sia ormai in fase di licenziamento la Direttiva sul compostaggio che mira ad incentivare l'impiego di ammendanti compostati al molteplice scopo di:

- definire univocamente la qualità in tutti i Paesi Membri, permettendo la commercializzazione del prodotto compostato in tutta la Comunità Europea;
- promuovere il recupero delle attività di fertilizzazione organica come presidio del suolo e del territorio;
- contrastare la crescente desertificazione nei Paesi Mediterranei.

A tal fine la Direttiva prevede l'ottimizzazione della gestione integrata dei rifiuti organici definendo una priorità d'interventi:

1. prevenzione e riduzione degli scarti organici e della contaminazione degli stessi da parte di sostanze inquinanti;
2. riuso del rifiuto;

3. riciclo dei rifiuti differenziati come materiali originari (es: carta e cartone) dove giustificato a livello ambientale;
4. compostaggio e digestione anaerobica del rifiuto biodegradabile differenziato, che non è stato possibile riciclare nel materiale originale, attraverso l'utilizzo di compost o della frazione organica stabilizzata a scopi agronomici;
5. possibile trattamento meccanico-biologico del rifiuto residuo allo scopo di abbattere la fermentescibilità delle componenti organiche ancora presenti;
6. utilizzo dello scarto organico come risorsa energetica.

In base al dettato della Direttiva, gli Stati Membri dovranno istituire sistemi di raccolta differenziata allo scopo d'intercettare il rifiuto umido dalle altre tipologie di rifiuto, per prevenire la contaminazione e favorire il recupero a scopo agronomico.

In particolare dovranno essere predisposti programmi di raccolta per:

- a) scarti alimentari da utenze domestiche;
- b) scarti alimentari da ristorazione e mense aziendali;
- c) scarti verdi e legnosi da privati e da parchi, giardini e cimiteri pubblici.

I sistemi di raccolta dovranno interessare agglomerati urbani con più di 100.000 abitanti entro 3 anni dalla entrata in vigore della Direttiva e agglomerati con più di 2.000 abitanti entro 5 anni.

Per quanto riguarda il rifiuto residuo la Direttiva stabilisce che, se il rifiuto indifferenziato sarà sottoposto a trattamento meccanico-biologico prima del conferimento a discarica, potrà concorrere al raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei materiali biodegradabili a discarica definiti dalla Direttiva 1999/31/EC, intendendo che il materiale non è più biodegradabile se la fermentescibilità residua determinata tramite il test dell'attività respirometrica dopo 4 giorni (AT4) risulterà inferiore a 10 mg O₂/s.s. oppure l'Indice Respirometrico Dinamico sarà inferiore a 1.000 mg O₂ VS/h, parametri che già corrispondono a quelli della legge italiana e, quindi, sono quelli presi a riferimento per quanto concerne il Piano Provinciale.

È previsto anche un impiego dello stabilizzato a scopo di ripristino ambientale. In tal senso la Direttiva prevede che gli Stati Membri possano autorizzare l'utilizzo del rifiuto biostabilizzato come componente in suoli artificiali o in quelle applicazioni al terreno che non è destinato alla coltivazione per l'alimentazione umana o del bestiame, quindi come ripristino paesaggistico a copertura di discariche esaurite, in rinaturalizzazione di cave e miniere, per la realizzazione di barriere antirumore, per costruzione di strade, campi da golf, campi da gioco ecc.

L'impiego del biostabilizzato dovrà, altresì, rispettare alcune previsioni su tempi di non ritorno (10 anni) e quantitativi massimi ammessi (200 ton di sostanza secca per ettaro).

A corredo si riporta un estratto dell'allegato III alla Direttiva, in cui sono presentati i limiti che caratterizzano le classi di qualità ambientale per il compost (inteso come prodotto liberamente commercializzabile ed impiegabile alla stregua di un fertilizzante) e per il rifiuto biostabilizzato.

Il compost di classe 1 potrà essere usato secondo le correnti pratiche agronomiche senza alcuna restrizione, quello di classe 2 avrà la sola restrizione di un carico unitario massimo pari a 30 ton di sostanza secca per ettaro in 3 anni.

CLASSI DI QUALITA' AMBIENTALE PER COMPOST E RIFIUTO BIOSTABILIZZATO			
Parametro	Compost		Rifiuto biostabilizzato
	Classe 1	Classe 2	
Cd (mg/kg dm)	0,7	1,5	5
Cr (mg/kg dm)	100	150	600
Cu (mg/kg dm)	100	150	600
Hg (mg/kg dm)	0,5	1	5
Ni (mg/kg dm)	50	75	150
Pb (mg/kg dm)	100	150	500
Zn (mg/kg dm)	200	400	1500
PCBs (mg/kg dm) (**)	-	-	0.4
PAHs (mg/kg dm) (**)	-	-	3
Impurità > 2 mm	< 0,5 %	< 0,5 %	<3%
Ghiaia e pietre > 5 mm	<5 %	< 5%	-
(*) : Normalizzato al 30% di contenuto di sostanza organica			

Circa i parametri di controllo e verifica sulla raccolta della frazione organica e sulla produzione di Compost, si osservi come il **target temporale** sia correlato alle tempistiche di avvio e messa a regime dei sistemi d'intercettazione della frazione organica compostabile, che sono a loro volta funzione delle scelte di Ambito (in fase di costituzione).

A titolo di comparazione però, come indicatori della validità delle scelte operative che dovranno essere attivate, si dispone dei risultati maturati in due realtà, il Comune di Arcola e quello della Spezia, che hanno già attivato servizi di raccolta differenziata della frazione organica domestica, impiegando rispettivamente una *raccolta domiciliare* ed una *raccolta di prossimità*.

Sia la tipologia abitativa, da edilizia a sviluppo orizzontale per Arcola ad alta densità per La Spezia, che la popolazione coinvolta, dai 1.300 abitanti di Arcola ai 25.000 della Spezia, forniscono un campione rappresentativo ed esportabile agli altri sub-ambiti in cui il Piano propone la raccolta della frazione organica.

Il **Comune di Arcola** ha attivato sin dal 1998 un servizio di raccolta "porta a porta" della frazione organica da utenze domestiche, svolto tramite il conferimento da parte degli utenti del materiale separato in casa e consegnato in sacchetti biodegradabili da 6,5 lt., raccolti due volte la settimana tramite esposizione del contenitore dedicato in orario concordato.

Inizialmente l'esperienza è stata condotta in una porzione del territorio in cui risiedono 285 nuclei famigliari, per un totale di 708 abitanti. In quest'area si è provveduto a rimuovere i 25 cassonetti per RSU andando ad effettuare una raccolta domiciliare secco-umido con frequenza bisettimanale.

A ciascun nucleo familiare è stato fornito il seguente materiale:

- a) kit per la raccolta: 1 contenitore in polietilene carrellabile da esterno (50 o 120 lt.) + 1 cestello verde da interno (6 lt.), sacchetti biodegradabili (6,5 lt.) per "organico", sacchetti in LDPE per "secco indifferenziato" (colore azzurro);
- b) opuscolo informativo con le istruzioni per la selezione ed il conferimento dei residui;
- c) calendario dei primi due mesi con evidenziate le date di raccolta.

Per avere indicazioni circa l'efficacia dell'iniziativa, sono state rilevate le quantità medie di RSU

raccolti nella zona prima dell'avvio dell'esperienza (circa 7.500 kg./settimana) e quelle a dodici mesi dalla partenza del nuovo sistema (circa 1500 kg./settimana), osservando una riduzione della quota di RSU smaltita superiore al 70 % ed un tasso d'intercettazione della frazione organica di circa 160 gr./ab/giorno. A seguito di questa positiva riuscita dell'esperienza "pilota", l'Amministrazione Comunale di Arcola ha esteso la raccolta "porta a porta" ad altre frazioni del territorio ed attualmente sono più di 1300 gli abitanti del Comune coinvolti nel servizio di raccolta "porta a porta" della frazione organica (e del secco residuo).

Il **Comune della Spezia**, su iniziativa della Municipalizzata che gestisce il Servizio di Igiene Urbana, ha attivato dal giugno 2001 un sistema di raccolta differenziata della frazione organica coinvolgendo i residenti di un'intera circoscrizione per un totale di 11.498 nuclei famigliari e 25.611 persone.

Ogni famiglia ha ricevuto per posta informazioni dettagliate, un tagliando per il ritiro gratuito di una pattumiera da 7 lt. e una dotazione annua dei sacchetti biodegradabili (n° 50) oltre che il calendario degli incontri informativi pubblici.

Il servizio viene effettuato tramite contenitori stradali (240 contenitori da 240 lt. e 120 da 340 lt.) che vengono svuotati con cadenza trisettimanale.

Anche per questa esperienza il risultato quantitativo d'intercettazione è superiore ai 150 gr./ab/giorno.

Si dispone, quindi, di un parametro di controllo interno in grado già dai primi mesi di avvio delle raccolte di fornire riscontri utili alla validazione delle soluzioni operative proposte.

Per quanto concerne il **target quantitativo** si confrontino le proiezioni contenute nelle tabelle da 26 a 30 del Piano.

Per quanto riguarda i tempi d'intercettazione delle quantità riportate nelle suddette tabelle, si consideri che essi dipendono dalla capacità del Gestore di mettere a regime il sistema. Tuttavia, sulla base delle esperienze pregresse già realizzate, si può stimare che l'avvio dei sistemi di raccolta della frazione organica richieda da un minimo di tre ad un massimo di sei mesi, con un range strettamente dipendente dalla possibilità, o meno, di realizzare sinergie organizzative con altre realtà limitrofe già avviate (esempio tipico la Val di Magra, dove i Comuni di Ameglia, Sarzana, Arcola, Vezzano Ligure e Santo Stefano si trovano sullo stesso grande asse viario costituito dall'Aurelia).

12.5 Modalità di gestione del periodo transitorio

L'attuale sistema di gestione dei RSU è articolato su RD e smaltimento del restante in discarica come tal quale negli impianti dell'alta Val di Vara (discariche di Carro e Varese Ligure) e previo pretrattamento di igienizzazione negli impianti di La Spezia (Val Bosca) e Bonassola (Le Gronde).

Il trattamento di igienizzazione consiste in un ciclo di trattamento aerobico così articolato:

- triturazione del rifiuto all'arrivo in discarica;
- irrorazione con una sospensione contenente un substrato biologicamente attivo e sistemazione dei rifiuti in cumuli;
- copertura dei rifiuti con teli permeabili all'aria (contenenti carbone attivo) ed attivazione

dell'impianto che insuffla aria alla base del cumulo;

- mantenimento del rifiuto in fase di ossigenazione per circa 8-10 giorni, quindi stesa e compattazione del rifiuto igienizzato.

Con tale trattamento si ottengono i seguenti benefici:

1. stabilizzazione del rifiuto, con naturale riduzione dei fenomeni chimico-biologici che portano alla formazione di percolato e biogas;
2. significativa riduzione sia in peso che in volume del rifiuto da abbancare in discarica. Dette riduzioni, dalle misure fatte, sono quantificabili in 20÷25 % sia in peso che in volume; l'igienizzazione consente inoltre una maggiore compattazione del rifiuto messo a dimora.

Per quanto attiene alla RD, dai dati raccolti dall'Ufficio dell'Osservatorio Provinciale sui Rifiuti, istituito da questa Amministrazione dal 1999, si ritiene che alla fine del corrente anno 2001 la nostra Provincia raggiunga il 25% di RD, in linea con le previsioni del D.Lgs. 22/97, superando così le 30.000 t/anno di materiali recuperati.

In considerazione di quanto sopra esposto, si ritiene che per il transitorio, individuato nel periodo 2002-2003, la modalità di gestione dei RSU possa essere così articolata:

1. raccolta differenziata con percentuali d'intercettazione dei RSU in crescita dal 25% sino agli obiettivi del Piano;
2. smaltimento della restante parte dei rifiuti nelle discariche in essere, secondo la seguente ripartizione:
 - a) *Comuni dell'alta Val di Vara*: smaltimento del RSU indifferenziato nelle discariche di Carro e di Varese Ligure in linea con quanto previsto dalla legge regionale per le zone montane a prevalente attività agricola. Non sussistono problemi di volumi disponibili.
 - b) *Comuni della riviera*: l'indifferenziato viene pretrattato secondo le metodiche sopra esposte e quindi messo in discarica nell'impianto delle Gronde. La discarica in questione, come previsto dal Piano Provinciale, sarà ampliata (l'incremento previsto è pari al 40 % del volume inizialmente approvato), la volumetria netta sarà di circa 140.000 m³ e pertanto assicurerà ampiamente il transitorio.
 - c) *Capoluogo e restanti comuni della provincia*: utilizzeranno, per l'indifferenziato, la discarica di Val Bosca, previo trattamento d'igienizzazione. Anche in questo caso il Piano prevede un ampliamento dell'impianto di oltre 100.000 m³ (30%) che consentirà di coprire il periodo transitorio.

Per una migliore esemplificazione si consultino gli schemi che seguono.

In conclusione non si ritiene, attuando quanto sopra esplicitato, di incorrere in situazioni a carattere contingibile e urgente.

GESTIONE DEI RU NEL PERIODO TRANSITORIO

