



PROVINCIA DI SONDRIO
SETTORE RISORSE AMBIENTALI - SERVIZIO AMBIENTE
OSSERVATORIO RIFIUTI

Piano Provinciale per la gestione integrata dei Rifiuti

II Revisione

Appendice

giugno 2007



SEZIONE 1. RIFIUTI URBANI

Capitolo 2 § 2.2.2 - pag. 36 - (errata corrige)

Per un mero errore materiale nella compilazione del dato R.S.U. anno 2000 e R.D. anno 2001 la Tabella riportata a pag. 36: "Produzione di rifiuti urbani e raccolta differenziata nel periodo 1995-2004 in Provincia di Sondrio" è così sostituita:

ANNO	Abitanti	R.S.U. (t/a)	R.D. (t/a)	Ingombr. (t/a) a Smaltimento
1995	177.041	50.227	11.939	*
1996	177.354	49.414	15.504	*
1997	177.451	45.730	17.119	*
1998	177.600	44.560	18.957	*
1999	176.765	46.227	21.642	*
2000	177.476	49.731	21.178	3.356
2001	177.791	47.885	24.927	2.076
2002	178.097	47.202	26.125	2.080
2003	178.625	47.016	27.781	2.306
2004	179.075	48.078	29.294	2.395

*i rifiuti ingombranti erano calcolati come R.D.

Pertanto l'incremento medio annuo della R.D. risulta pari al 10,38% e non del 5,9%; l'incremento totale della R.D. nel decennio 1995/2004 risulta del 145%.

Con il termine R.S.U. è da intendersi il rifiuto raccolto in modo indifferenziato (sacco nero).



Capitolo 2 § 2.2.3 - pag. 43 - (addendum)

In ordine alla raccolta differenziata delle frazioni "umida" e "verde" è doveroso premettere che, come meglio specificato al Capitolo 3 - § 3.3 (ex impianto di compostaggio di cedrasco), l'esperienza delle operazioni di compostaggio hanno comportato, nonostante i tentativi e gli sforzi attuati, un sostanziale fallimento della raccolta differenziata di tali quote dei r.s.u. con il dispendio di notevoli risorse economiche

Oltre a ciò, la fase più "difficoltosa" si è dimostrata essere correlata alla necessità di conferire i rifiuti organici all'interno di contenitori biodegradabili che, data la loro bassa resistenza meccanica, hanno determinato da parte della cittadinanza situazioni di smaltimento non corrette (generalmente in sacchetti di plastica) che hanno di fatto vanificato la "purezza" del rifiuto raccolto.

Nonostante ciò l'abitudine del compostaggio domestico è stata in parte supportata anche dalla Soc. S.EC.AM. s.p.a. (ente attuatore del Piano) che ha distribuito attraverso i Comuni della Provincia 3.000 compostatori domestici. Stimando inoltre la presenza di altrettanti compostatori acquistati direttamente dai privati cittadini e prendendo a riferimento il numero degli abitanti della provincia e i dati di produzione dei R.S.U. (sacco nero), è possibile stimare un'intercettazione dei rifiuti umidi e verdi, a monte della raccolta dei rifiuti urbani, pari a 750/800 tonnellate/anno. Il risparmio sia in termini ambientali che di risorse pubbliche è evidente e si riflette positivamente sulla tariffa stanti i minori quantitativi da smaltire agli impianti. Tali quantitativi se calcolati nel computo della frazione umida e verde porterebbero la percentuale di R.D. di tali frazioni al 5.8% in linea con la media regionale.

La "quota" dei rifiuti umidi e verdi risulta senza dubbio incrementabile anche alla luce delle caratteristiche del territorio provinciale che presenta molte zone rurali all'interno delle quali la FORSU viene utilizzata, una volta compostata, come ammendante per i terreni e, in parte come aggiunta all'alimentazione degli animali da cortile.

Oltre a ciò verrà incentivata l'intercettazione delle frazioni di umido provenienti dai centri commerciali presenti in provincia che, pur se già attuata, potrà essere ulteriormente sviluppata.



Capitolo 2 § 2.3 - pag. 51 - (addendum)

Le diverse elaborazioni grafiche riportate nel presente paragrafo e la comparazione delle stesse offrono spunti di riflessione e suggeriscono la necessità che la Provincia, in collaborazione con i Comuni la cui presenza è più significativa sul territorio, si adoperi a livello mandamentale (Comunità Montane) con azioni di sostegno e sensibilizzazione al fine di consentire il raggiungimento di percentuali di R.D. analoghe tra i diversi ambiti.

In special modo nelle aree maggiormente interessate da significativi movimenti turistici (Alta Valle e Valchiavenna) si evidenzia la necessità di porre azioni per incentivare la R.D., anche in funzione del ritorno di immagine che gli interventi in questione rappresentano a livello locale.

In tale contesto, nell'atto integrativo dell'Accordo Quadro di Sviluppo Territoriale (A.Q.S.T.) "Ambiente, Energia, Acqua e Rifiuti" sottoscritto dalla Provincia di Sondrio e dalla Regione Lombardia in data 23 gennaio 2007, all'interno del progetto "Energia rinnovabile, cogenerazione rifiuti", è stato inserito l'intervento "Acqua e Rifiuti: conoscenza e informazione ed educazione". Con tale intervento la Provincia di Sondrio, come ente promotore, erogherà la somma di € 100.000,00 alla Soc. S.EC.AM. s.p.a. per l'organizzazione di una campagna di sensibilizzazione che interesserà quelle aree del territorio provinciale maggiormente "critiche" con lo scopo di responsabilizzare Comuni, cittadini e scolaresche sulla corretta gestione dei rifiuti.



Capitolo 6 - pag. 110 - (addendum)

Nel periodo di validità del Piano, come evidenziato nella tabella, la capacità di smaltimento della provincia sarà assicurata dai tre contratti sopra richiamati e sottoscritti con con:

1. - Soc. REA di Dalmine (BG) - termovalorizzazione di 20.000 t/a dall'1.1.2006 al 31.12.2012
2. - Soc. SILEA di Valmadrera (LC) - termovalorizzazione di 10.000 t/a dall'1.1.2007 al 31.12.2008
3. - Soc. FERTILVITA DI Giussago (PV) - trattamento di 20.000 t/a da dicembre 2006 al 31.12.2008, successivamente esteso al 31.12.2009

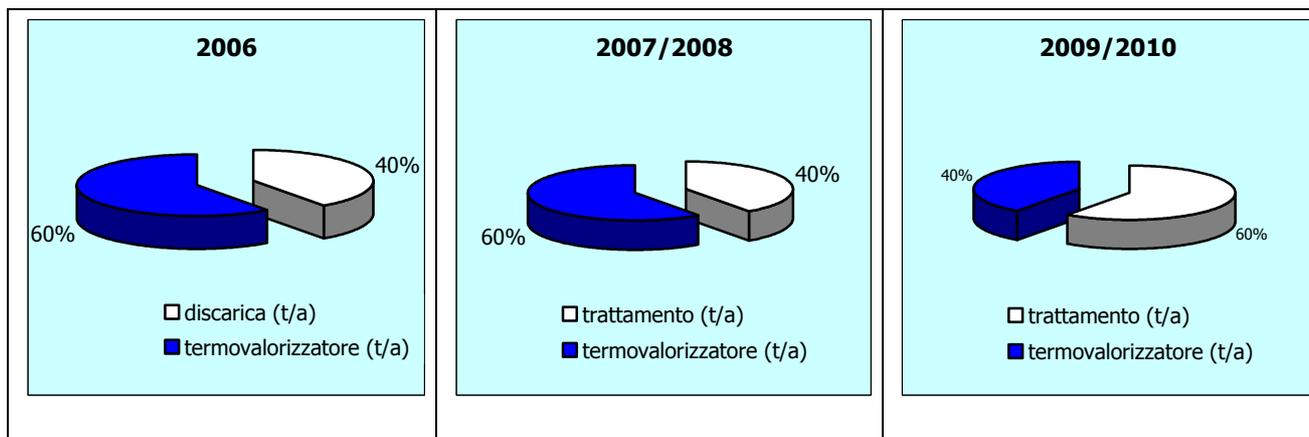
Inoltre la Provincia non rinuncerà totalmente al trattamento dei rifiuti sul proprio territorio in quanto presso il previsto impianto di bioessicazione verrà smaltito, a far data dal 2009, sul totale dei r.s.u. e r.s.a.u una frazione del 60% (30.000 su 50.000 t).

Il rifiuto una volta bioessicato, ridotto in peso di circa il 30% di quello iniziale, verrà inoltrato *tal quale* ad un impianto di termovalorizzazione che provvederà allo smaltimento delle scorie e delle ceneri senza gravare sulla tariffa di conferimento a carico della Provincia di Sondrio; in provincia non vi sarà pertanto alcun residuo da conferire a discarica. Infatti il soggetto attuatore del piano (Soc. S.EC.AM. s.p.a.) ha previsto di sottoscrivere con la Ditta aggiudicataria per la realizzazione del bioessicatore un contratto che assicuri tutti i passaggi della filiera "... al fine di ottenere la definitiva chiusura del ciclo di smaltimento ...".



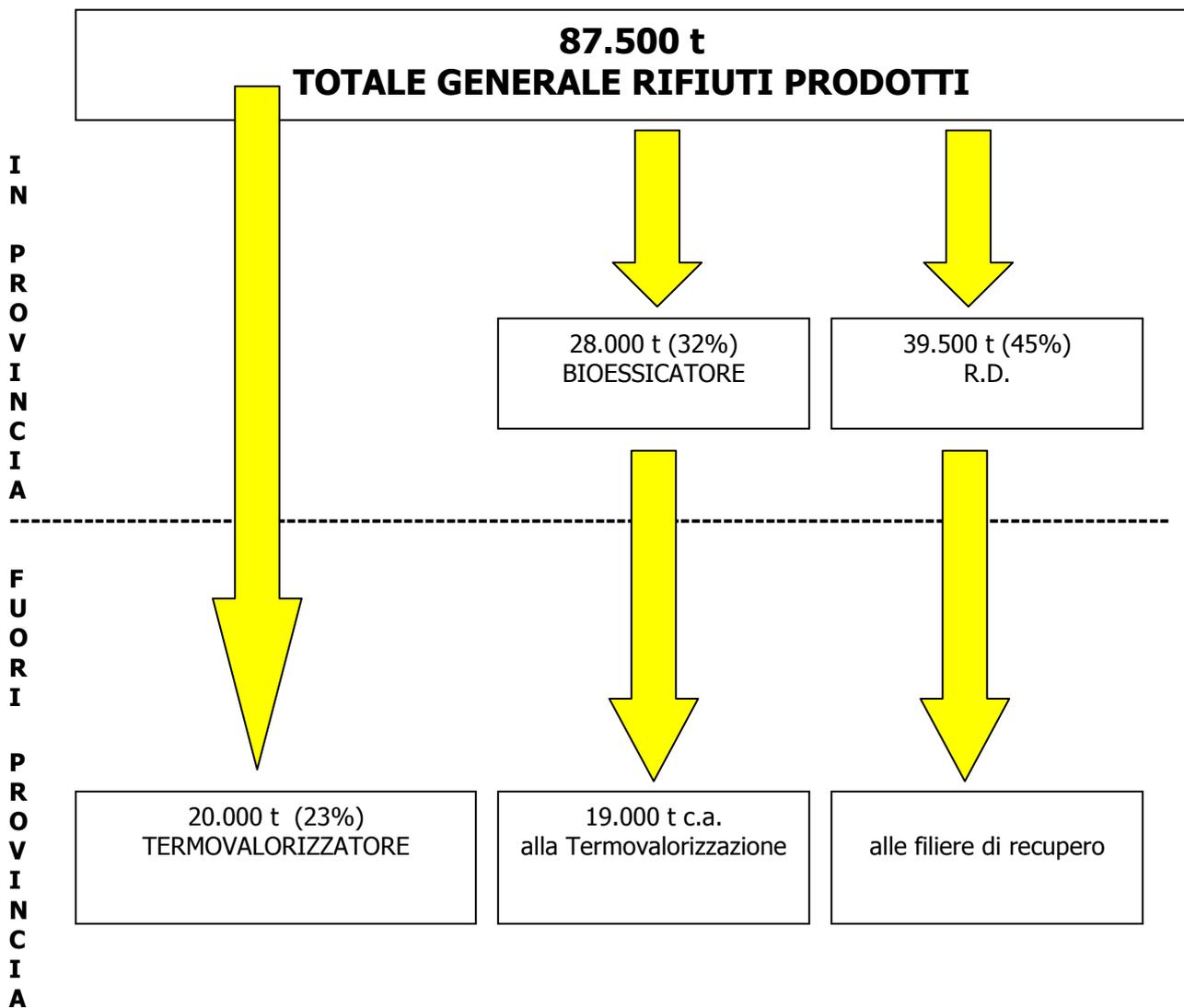
Paragrafo 6.1 Flussi di smaltimento (ex novo) - pag. 111 -

Come evidenziato nei grafici sottostanti, considerando la Tabella a pag. 111 "Aspettative di smaltimento dei r.s.u. nel periodo 2006-2010" e la Tabella a pag. 119 "Stima trend produzione r.s.u., R.D. e totale rifiuti anni 2005/2010 in provincia di Sondrio" le percentuali attuali e future a smaltimento (R.S.U.) saranno le seguenti:





Nello schema seguente vengono rappresentati i flussi a recupero e smaltimento, al 2010, rispetto alla previsione della produzione totale dei rifiuti:





Capitolo 7 Costi di smaltimento - pag. 117 - (addendum)

A tutt'oggi la tariffa di smaltimento (anno 2007) risulta pari ad € 136,64 (IVA esclusa) giusta delibera di giunta provinciale n. 381 del 21 dicembre 2006.

Tale tariffa tiene conto dei costi di smaltimento da applicare ai Comuni della provincia di Sondrio per l'anno 2007, dalle strutture S.EC.AM. agli impianti finali.

Per l'impianto di biostabilizzazione dei r.s.u. da realizzare è stato previsto un costo di circa 10 milioni di Euro, come risulta dal Verbale dell'Assemblea dei Soci della Soc. S.EC.AM. s.p.a. del 13 aprile 2007.

Tale costo non andrà ad incidere in modo significativo sulle tariffe future in considerazione dei minori apporti di rifiuti agli impianti extra provinciali.

Anche i costi afferenti alle eventuali discariche di inerti che potranno essere realizzate non incideranno sulla tariffa, in quanto i costi di smaltimenti dei rifiuti speciali saranno a carico dei singoli conferitori; l'unico costo che i Comuni dovranno sopportare sarà quello riferito ai rifiuti inerti conferiti dai cittadini nei cassoni presso i centri di raccolta, ma trattandosi di quantitativi minimali anch'essi non potranno incidere significativamente sulle tariffe di smaltimento.



Capitolo 8 § 8.1 Operazioni di contenimento - pag. 118 - (addendum)

Come già evidenziato nel capitolo di riferimento le azioni che si potranno in essere nel periodo 2006/2010, al fine di raggiungere percentuali di raccolta differenziata previste dalla vigente normativa (secondo la Legge 27.12.2006 n. 296: 40% al 31.12.2007, 50% al 31.12.2009 e 60% al 31.12.2011), saranno molteplici e rivestiranno aspetti diversi della vita sociale: dall'informazione ed educazione degli studenti delle scuole di ogni ordine e grado, agli incentivi, anche economici, al fine di sostenere le amministrazioni locali per il rafforzamento degli interventi atti migliorare e razionalizzare la raccolta differenziata sull'intero territorio provinciale, compreso il sistema di raccolta "porta a porta".

Anche le attività imprenditoriali potranno essere coinvolte con campagne tese alla riduzione, già alla fonte, degli scarti e dei rifiuti.

Le frazioni maggiormente interessate all'intercettazione dovranno riguardare anche i rifiuti ingombranti, i beni durevoli e i R.A.E.E. in quanto tali frazioni rappresentate, in termini di peso e volume, quantitativi significativi e costituiscono ancora numerosi esempi di abbandono incontrollato.



Cap.8 § 8.1.1. Obiettivi L.R. 12.12.2003 n. 26 (ex novo) - pag. 119 -

La pianificazione adottata risponde agli obiettivi della L.R. 26/03 in quanto:

- 1) non sono previsti ulteriori conferimenti in discariche provinciali (la chiusura dell'unico impianto di scarico presente sul territorio provinciale è avvenuta in data 4 dicembre 2006);
- 2) non sono previsti conferimenti in discariche extra provinciali in quanto i conferimenti avverranno presso impianti di termovalorizzazione (REA - Dalmine, SILEA - Valmadrera) e trattamento (FERTILVITA - Giussago e BIOESSICATORE previsto ne P.P.R.);
- 3) la percentuale della R.D. per l'anno 2005 è risultata prossima al 40% (38.7) e sulla base dei dati in fase di elaborazione per l'anno 2006 supera tale percentuale (41% ca.);
- 4) risultano pertanto rispettati gli obiettivi (al 2010) della norma citata (riciclaggio e recupero di almeno il 60% in peso dei rifiuti tra materia ed energia; il 40% in peso dei rifiuti prodotti finalizzati al riciclo e recupero di materia).



Capitolo 8 § 8.2 - pag. 119 - (addendum)

La Tabella "Stima trend % raccolta differenziata anni 2005-2010 in provincia di Sondrio" è cassata in quanto non correlabile con la Tabella "Stima trend produzione r.s.u., R.D. e totale rifiuti anni 2005-2010 in provincia di Sondrio" che è pertanto l'unica a cui fare riferimento.

Pertanto la stima della produzione totale dei rifiuti, all'anno 2010 è di 87.500 t, dei R.S.U. è di 48.000 t e della R.D. è di 39.500 t pari al 45,14%.

L'obiettivo di R.D. del Piano provinciale (55%) potrà essere raggiunto abbastanza agevolmente in considerazione di un aumento, stimabile in una quota del 2 % annuo, che appare fattibile alla luce delle azioni proposte dallo strumento pianificatorio.



Capitolo 8 § 8.4 Impianto provinciale di trattamento dei r.s.u. e r.s.a.u.
(BIOESSICAZIONE) - pag. 124 - (addendum)

IMPIANTO DI BIOESSICAZIONE

La tecnologia

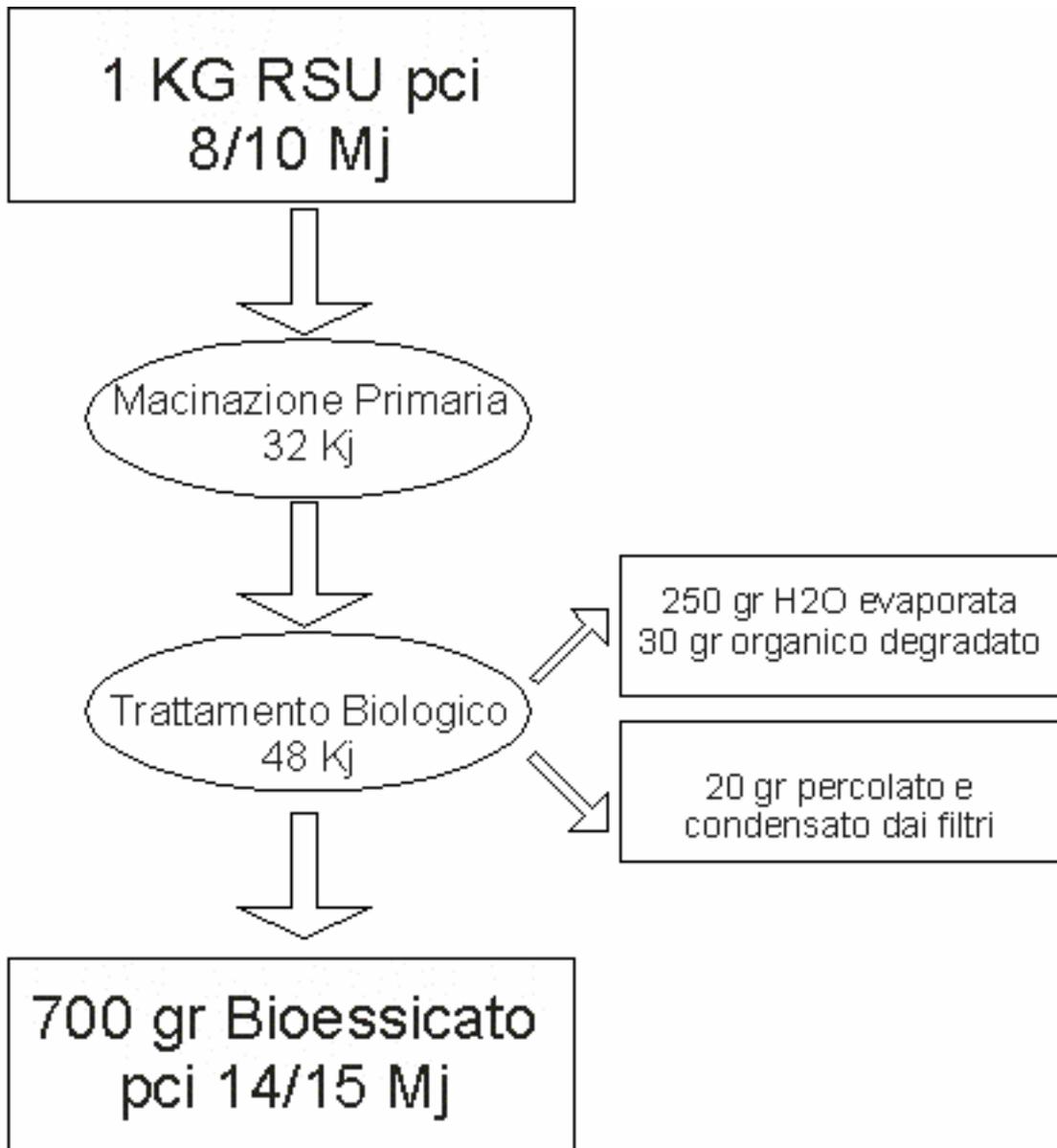
La tecnologia permette di ottenere da 1 kg di r.s.u., avente un potere calorifico inferiore di circa 9000 kj/kg, circa 0,7 kg di bioessicato avente potere calorifico inferiore di c.a. 15.000 kj/kg, e 0,3 kg di acqua evaporata e gas di fermentazione.

Nel processo la frazione organica putrescibile viene attaccata da microrganismi aerobici e produce calore che viene utilizzato per evaporare l'acqua e mantenere la massa del rifiuto ad una temperatura tra i 50 e i 70 ° C.

In questo modo si ottiene dal rifiuto, all'origine maleodorante e portatore di patogeni un bioessicato inodore, stabilizzato ed igienizzato.

Il vapore d'acqua trascinato con l'aria di fermentazione viene depurato attraverso appositi filtri che assorbono e degradano le componenti volatili e maleodoranti mediante una popolazione di microrganismi che si nutre delle stesse.

Il bilancio di massa del processo è il seguente:





Il sistema

L'impianto tratta la frazione residua degli RSU dopo la raccolta differenziata.

Il trattamento viene effettuato in un ambiente mantenuto in depressione attraverso le seguenti fasi:

Scarico dei rifiuti in vasca di ricezione:

I rifiuti in arrivo vengono scaricati in una vasca di ricezione dotata di griglie di aspirazione sottostanti e di raccolta dei percolati;

Triturazione dei rifiuti:

Il materiale viene prelevato dalla vasca mediante apposite benne trasportate da carroponete e triturato ad una pezzatura in uscita di 20-30 cm, in modo da omogeneizzare il materiale e migliorare la bioessicazione, e successivamente scaricato in una vasca di accumulo temporaneo.

Trattamento aerobico:

Il materiale triturato ed omogeneizzato viene collocato per mezzo di gru a ponte nell'apposita area di fermentazione accelerata dove la sostanza organica fermenta a causa delle elevate temperature che si raggiungono nella massa e si ottiene la stabilizzazione, la deodorizzazione e l'igienizzazione del rifiuto.

Alla fine del processo che dura 12-14 giorni, si ottiene il materiale bioessicato.

Estrazione compattazione e carico:

Il materiale terminato il processo di bioessicazione viene prelevato da una delle gru a ponte e convogliato per mezzo di nastri trasportatori alla pressa di compattazione per il definitivo trasporto presso l'utilizzo finale.

I costi

Il sistema mantiene la sua validità economica all'interno dell'attuale schema tariffario in quanto il maggior onere di trattamento derivante dalla costruzione e gestione dell'impianto stesso, viene compensata (rispetto ai costi attuali) dal minor smaltimento finale (-30% in peso) e conseguentemente anche dal minor costo di trasporto dello stesso bioessicato (-30%).



A questo proposito l'Assemblea Ordinaria dei Soci della Soc. S.EC.AM. s.p.a. svoltasi il 13.4.2007 ha evidenziato che il costo di realizzazione dell'impianto sarà nell'ordine dei 10 milioni di Euro e che nel Capitolato d'Appalto della gara che dovrà essere svolta, probabilmente in procedura di project financing, dovrà essere esplicitamente prevista la garanzia dello smaltimento del rifiuto bioessicato.

La seduta assembleare ha inoltre ribadito che anche per l'anno 2007 la tariffa relativa allo smaltimento dei rifiuti sarà in linea con quella dell'anno 2006.

Nella Relazione Previsionale Programmatica per l'anno 2007, trasmessa a tutti i Soci della Soc. S.EC.AM. s.p.a. e approvata all'unanimità da tutti i soci nel corso dell'Assemblea sopra citata viene ribadito il concetto che " .. *tale impianto verrà progettato condizionando il destino finale al fine di ottenere la definitiva chiusura del ciclo di smaltimento ..*"



Cap. 8 § 8.6 Altre tipologie di impianti

- *Impianti di co-generazione* - pag. 126 - (addendum)
- *Recupero energetico dei biogas* - pag. 127 - (addendum)

A tale proposito il particolare il Comune di Livigno ha presentato alla Provincia di Sondrio, in data 5 aprile 2004, uno studio di fattibilità inerente ad un impianto di co-combustione di idrocarburi (gasolio) e di r.s.u.

L'impianto è stato studiato con una previsione di smaltimento di r.s.u. con portata pari a 1.000 kg/h - 8.000 t/a e con una potenza termica netta per produzione di vapore pari a 2.700 kW.

Altri comuni a vocazione turistica che si sono riservati la possibilità di studiare soluzioni analoghe.

Pertanto, qualora l'impianto o gli impianti venissero realizzati, i flussi dei r.s.u. da conferire agli impianti di termovalorizzazione extra-provinciali o all'impianto di bioessiccazione provinciale dovranno essere decurtati delle quote afferenti al comune o comuni che ospiteranno tali impianti.

Ad approvazione del Piano avvenuta la Fondazione Fojanini di Studi Superiori di Sondrio ha prodotto, nel maggio del 2007, uno studio relativo alla "Valutazione delle potenzialità di diffusione di impianti di biogas aziendali e/o consortili alimentati a biomassa, residui agroalimentare e frazione organica dei rifiuti solidi urbani".

Lo studio rientra nel Progetto INTERREG III A finanziato dalla Commissione Europea e dalla Regione Lombardia ed ha lo scopo di verificare la reale disponibilità sul territorio di risorse destinabili ad impianti di digestione anaerobica per la generazione del biogas.



Le linee essenziali del progetto sono le seguenti:

Stima delle materie prime diverse dai reflui zootecnici

Tra le innumerevoli tipologie di biomasse disponibili, le materie prime potenzialmente reperibili sul territorio oggetto di studio, diverse dai reflui zootecnici, che possono essere avviate al processo di digestione anaerobica sono:

- siero di latte
- sottoprodotti della lavorazione delle mele e della frutta
- raspi e vinacce
- oli vegetali esausti
- rifiuti organici provenienti dalla raccolta differenziata
- frazione verde derivante dalla raccolta differenziata

Stando ai dati disponibili, forniti di volta in volta dagli addetti del settore considerato, si è giunti alla stima generale delle quantità delle diverse biomasse da affiancare e miscelare con i reflui zootecnici, disponibili su base annua nel territorio della provincia di Sondrio.

Siero di latte

Il siero costituisce un sottoprodotto assai "ingombrante" per l'industria lattiero casearia, in termini di volumi; inoltre costituisce un problema ambientale importante, perché ha una carica inquinante molto alta (COD = 70.000 ppm di O₂).

Il siero tuttavia può rappresentare una fonte di sostanze nobili come proteine ad alto valore biologico, lattosio, vitamine, sali minerali, che trovano largo impiego nell'industria alimentare (salse, pasta, biscotti, cioccolato, bevande, baby foods, etc.), nell'industria cosmetica come creme idratanti o detergenti e nell'industria farmaceutica come integratori alimentari (es. per body builder). Il problema principale è che queste componenti sono estremamente diluite, ed i costi per il loro recupero, (per evaporazione o ultrafiltrazione), risultano assai elevati e quindi non sempre convenienti.

L'ipotesi di impiegare il siero in processi di digestione anaerobica può essere giustificata dalla necessità di diluire, e cioè di diminuire la percentuale di sostanza secca della matrice da digerire, apportando al contempo una serie di elementi nutritivi utili ai microrganismi.



Dai dati forniti dal Consorzio per la Tutela dei Formaggi Valtellina Casera e Bitto, la stima della produzione di siero si attesta intorno alle 30.000 tonnellate/anno.

Sottoprodotti della lavorazione delle mele e della frutta

In Valtellina la coltura preponderante è il melo. La produzione media annua di mele è di circa 28.000-30.000 tonnellate, che vengono vendute per la stragrande maggioranza come prima gamma, cioè senza essere trasformate.

Pertanto la disponibilità di scarti è trascurabile e non è stata considerata ai fini di questo studio.

Raspi e vinacce

La Valtellina è una zona tradizionalmente vocata alla coltivazione della vite. In base alle stime del Consorzio Tutela Vini di Valtellina, la vendemmia 2006 ha prodotto 4400 tonnellate d'uva. Considerando che i raspi ne costituiscono il 4-5% del peso, si stima una produzione di 176-220 t; le vinacce invece rappresentano il 12-14% circa in peso, per un totale di 528-616 t.

Le vinacce tuttavia vengono smaltite attraverso il conferimento obbligatorio alle distillerie. Parte delle vinacce vengono inviate a distillerie che si trovano al di fuori della provincia. Gli scarti della frazione che viene distillata in provincia vengono in seguito destinati alla produzione di mangimi per il comparto zootecnico.

Pertanto le vinacce non rappresentano una risorsa concretamente utilizzabile, e comunque bisogna tenere conto della disponibilità stagionale e limitata al periodo autunnale.

Rifiuti organici, frazione verde e oli vegetali esausti derivanti dalla raccolta differenziata

La società attuale produce quantità sempre maggiori di rifiuti urbani ed industriali; lo smaltimento di questi rifiuti sta diventando una problematica dalle enormi ripercussioni. Da questa situazione si è generata una serie di problemi legati all'inquinamento ambientale e alla necessità di trovare nuove prospettive.



In questo senso è nata l'esigenza di considerare tali materiali anche dal punto di vista chimico, cioè non più come scarti da eliminare, bensì come sostanze contenenti un potenziale energetico che può ancora essere sfruttato.

Attualmente il recupero energetico dei rifiuti è un'opzione valutata con crescente interesse, grazie al doppio vantaggio economico di diminuire i costi di smaltimento e di ricavare al contempo energia.

I rifiuti possono andare incontro a diversi destini per sfruttare le risorse residue ancora presenti in essi. In generale, le tecniche per il recupero di materiali ed energia dai rifiuti possono consistere in:

- riciclaggio diretto dei rifiuti, mediante riutilizzazione dei materiali (vetro, carta, plastica, tessili, legno, alluminio, ferro)
- termovalorizzazione per rifiuti indifferenziati
- compostaggio o digestione anaerobica (particolarmente adatta ai rifiuti organici molto umidi)

In provincia di Sondrio vi sono circa 176.000 abitanti, numero che subisce fluttuazioni stagionali per la presenza turistica concentrata in prevalenza nei periodi estivo e invernale. La frazione organica viene raccolta con modalità e frequenze diverse dipendenti delle caratteristiche del comune (numero di abitanti, posizione geografica, perifericità delle abitazioni, distanza stradale dal punto di conferimento, ecc.).

Le tipologie di rifiuto che si raccolgono come "frazione organica" sono le seguenti:

- scarti e avanzi di cucina sia cotti che crudi
- scarti e avanzi di frutta e verdura anche se avariati
- carni e ossi
- scarti di pesce
- bustine di the o camomilla
- fondi di caffè
- gusci di uova
- tovagliolini di carta

Gli attuali terminali di smaltimento del rifiuto organico sono impianti di compostaggio localizzati fuori dalla provincia di Sondrio; la frazione organica proveniente dalle raccolte differenziate sia di tipo urbano sia di tipo industriale fino al settembre 1998 veniva



stabilizzata e trasformata biologicamente in compost presso l'impianto di Compostaggio di Cedrasco.

A seguito di inconvenienti tecnici e della confermata inadeguatezza dell'impianto stesso rispetto alle esigenze di smaltimento, l'impianto è stato dismesso e da quella data ad oggi il rifiuto organico intercettato viene conferito presso altri impianti di compostaggio.

Il medesimo discorso è applicabile alla frazione verde intercettata proveniente da raccolta differenziata, che viene conferita fuori provincia presso impianti di compostaggio che effettuano o il compost da verde o il compost da verde e organico.

La raccolta differenziata della frazione organica è solitamente condotta con due metodi; con il sistema stradale basato sull'utilizzo di cassonetti stradali che hanno frequenza di svuotamento analoga o maggiore a quella dei cassonetti per il rifiuto indifferenziato oppure con il sistema domiciliare e/o condominiale. Quest'ultimo sistema consiste nel ritirare il rifiuto organico direttamente presso ciascuna abitazione o condominio.

Le raccolte stradali sono più economiche rispetto alle raccolte domiciliari: più costose ma più efficaci in termini qualitativi.

Per quanto concerne la raccolta differenziata del verde, sono efficaci e frequenti i sistemi di raccolta presso le piattaforme o raccolte mirate organizzate dai comuni, che predispongono per la maggior parte dei container.

I residui verdi e quelli alimentari rappresentano nella nostra provincia circa il 20% del rifiuto totale.

Nonostante gli sforzi, la raccolta differenziata ha condotto a scarsi risultati in termini di qualità ma anche di quantità; è possibile quantificare intorno al 20-30% la percentuale media di scarto presente nei conferimenti dei diversi comuni.

La scarsa qualità del rifiuto organico intercettato, dovuta sia alla presenza dominante di sacchetti in plastica non biodegradabili sia alla presenza di componenti di altre raccolte differenziate non fermentescibili mischiate al rifiuto organico, comportano l'aumento dei costi di trattamento e/o di smaltimento di tale tipologia di raccolta.



La non conformità del rifiuto comporta spesso l'aggiunta di una serie di trattamenti mirati al miglioramento della qualità merceologica, quali per esempio la vagliatura, per ridurre la percentuale di scarto.

Schematicamente le ragioni che rendono i conferimenti della frazione organica non conformi e di scarsa qualità, come ampiamente esposto in precedenza sono:

- la presenza quasi esclusiva dei sacchetti di plastica non biodegradabile al posto dei sacchetti in mater-bi biodegradabili che raccolgono l'umido
- la presenza significativa di tipologie di rifiuto non omogenee con la frazione organica raccolta (bottiglie PET, vetro, cartoni, oggetti vari, ecc.)
- le frequenze di raccolta troppo distanti nel tempo (solo per alcuni comuni) a cui conseguono conferimenti della frazione organica già in stato avanzato di putrefazione
- i metodi di raccolta gestiti non in modo corretto: per il ridotto numero dei cassonetti, per la localizzazione scriteriata degli stessi, per la errata informazione, ecc.
- l'utilizzo di automezzi non idonei per la raccolta della frazione organica
- la scarsa informazione dei cittadini sul funzionamento della raccolta della frazione organica e sulle tipologie di rifiuto che possono essere conferite
- difficoltà nelle modalità della raccolta attraverso contenitori biodegradabili
- onerosità che rende antieconomica questa raccolta differenziata da parte degli enti locali

Un aspetto non secondario è rappresentato dal fatto che la provincia di Sondrio è una realtà poco urbanizzata, nella quale quasi tutte le famiglie dispongono di spazi come orti o giardini privati.

Di conseguenza, attualmente è largamente diffusa la pratica del compostaggio domestico, che sottrae buona parte della frazione organica potenzialmente sfruttabile.

In base a dati disponibili le stime della produzione di organico nel periodo 2000 - 2006 è possibile effettuare una stima della produzione potenziale di organico estesa all'intera popolazione provinciale (179.075). Tale previsione ipotizza una produzione annua di circa 1.300 t di organico.



IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA

Premessa

La presente nota tecnica analizza, in sintesi, le possibilità di recupero dei rifiuti con produzione d'energia mediante la loro bioconversione anaerobica in biogas. In particolare è analizzato il processo di produzione di biogas a partire dalle biomasse, inquadrandolo nell'attuale situazione della gestione ed impiantistico presente in provincia di Sondrio.

Del processo sono brevemente illustrate le diverse fasi e caratterizzati i sistemi preposti alla produzione (digestori); è proposta infine la loro integrazione sinergica con gli impianti già esistenti.

Tipologia delle biomasse disponibili

Mentre i rifiuti inerti vengono riciclati utilizzando direttamente i materiali con cui essi sono composti, i rifiuti organici sono trasformati in altre sostanze che sono utilizzate per fini totalmente differenti da quelli del prodotto di partenza dal quale derivano.

Tra i rifiuti organici rivestono una particolare importanza le biomasse. Esse sono costituite da materia organica non fossile, di origine biologica, che può essere in parte sfruttata come risorsa di energia .

Sono quindi da considerarsi come biomassa:

- i rifiuti sia solidi che liquidi dell'attività urbana (parte organica dei rifiuti solidi urbani e fanghi di fogna);
- i residui organici delle industrie chimiche, della carta, del cuoio, dei tessuti;
- gli scarti delle lavorazioni agro-forestali (paglie, potature, ramaglie, ecc.);
- gli scarti delle industrie di trasformazione (trucioli e segatura di legno, residui di zuccherifici, di frantoi, di industrie lattiero-casearie, ecc.);
- i rifiuti degli allevamenti zootecnici (deiezioni, residui di macellazione, ecc.).

Alle precedenti categorie di biomasse vanno aggiunte le colture energetiche costituite da piantagioni di vegetali coltivate appositamente per essere successivamente sottoposte a bioconversione; per la loro coltivazione si possono utilizzare sia le terre non impiegate per



fini agricoli che, per la coltivazione di piante acquatiche, specchi d'acqua in cui siano presenti sostanze organiche provenienti.

In prima approssimazione, sono certamente identificabili come "disponibili" in provincia di Sondrio sia i rifiuti degli allevamenti zootecnici (deiezioni) che alcune tipologie selezionate alla fonte dei rifiuti urbani (verde, FORSU da utenza selezionata); altra tipologia "disponibile", ma per la quale occorre verificare l'effettiva fattibilità tecnica è identificabile negli scarti dell'industria lattiero-casearia (siero).

Cenni sul processo biochimico, la digestione anaerobica

La digestione anaerobica è un insieme di processi biologici mediante i quali le sostanze organiche possono essere "digerite" in un ambiente privo di ossigeno, arrivando alla produzione di gas combustibile e di fanghi humificati e mineralizzati, con migliorate caratteristiche fertilizzanti.

Il termine "mineralizzati" significa che il materiale presente non può essere ulteriormente degradato, mentre per "humificazione" s'intende la trasformazione del materiale organico, originariamente putrescibile, in un prodotto stabile ed innocuo, soggetto a decomposizione molto lenta.

Questi processi avvengono ad opera di una flora batterica di natura anaerobica, che può sussistere solo in ambiente privo di ossigeno. I batteri responsabili della fermentazione metanica sono saprofiti eterotrofi, che utilizzano come fonte di carbonio e di energia i composti organici.

In relazione all'intervallo di temperatura in cui agiscono, i batteri sono suddivisi in:

- Psicrofili, quando agiscono a temperature inferiori a 25°C
- Mesofili, quando agiscono a temperature comprese tra i 25°C e 45°C
- Termofili, quando agiscono a temperature superiori a 45°C.

Tali batteri sono sempre presenti nella massa organica originale, si sviluppano rigogliosamente in ambiente chiuso, e trasformano i composti organici in CH₄ e CO₂, utilizzando gli enzimi come catalizzatori biologici. Gli enzimi sono molecole di natura



proteica, sintetizzati dall'organismo stesso che li usa; possono essere di natura unicamente proteica, oppure costituiti da due parti, il coenzima, che è una molecola organica di origine vitaminica, e l'apoenzima, che è la parte propriamente proteica.

La digestione anaerobica è condotta in reattori (digestori), opportunamente concepiti per evitare il contatto tra la massa liquida in essi contenuta e l'ossigeno atmosferico. Si sviluppa in tre fasi successive:

1. idrolisi della cellulosa, delle proteine, dei lipidi e degli zuccheri e degli amminoacidi,
2. fase acidogenica con formazione di acidi grassi in particolare di acido acetico,
3. metanizzazione del prodotto della seconda fase; questo stadio metanogenico coinvolge una serie di metano-batteri, che completano la trasformazione in metano ed anidride carbonica degli acidi grassi (principalmente acetico).

I prodotti finali sono un gas combustibile con p.c.i. di 5300-5800 kcal/Nm³, un residuo liquido chiarificato, ed un fango ispessito. Il gas prodotto è una miscela contenente il 65-70% di metano, il 30-35% di anidride carbonica, tracce di acido solfidrico, piccole percentuali di H₂, CO, e di idrocarburi saturi.

Il surnatante (liquido chiarificato), può essere impiegato per la diluizione, se necessaria, della sostanza organica in ingresso al digestore, per l'allestimento di zone di lagunaggio adibite a colture energetiche, e per la fertirrigazione.

Il fango, la parte ispessita del digerito, quasi inodore e stabilizzata (sia umida che essiccata), può trovare impiego in agricoltura come fertilizzante, in quanto contiene azoto, fosforo e potassio, essenziali per un buon concime.

Per le conversioni di tipo biochimico risultano idonee le colture acquatiche, alcuni sottoprodotti colturali (foglie e steli di barbabietola, patata, ortive, ecc.), i reflui zootecnici ed alcuni scarti di lavorazione (acque di vegetazione dei frantoi, ecc.), nonché la biomassa organica eterogenea immagazzinata nelle discariche controllate.

Cenni impiantistici e di processo.

La produzione di energia da biogas

Il biogas è un gas composto prevalentemente da metano (CH₄) e anidride carbonica (CO₂) e da tracce di altre sostanze. Viene prodotto dalla digestione anaerobica della sostanza organica, processo di conversione biochimico che avviene in assenza di ossigeno



ad opera di particolari micro-organismi. Questi demoliscono le sostanze organiche complesse quali lipidi, glucidi e protidi contenuti nei vegetali o nei sottoprodotti animali, ricombinando il carbonio e l'idrogeno in essi contenuti per formare metano e anidride carbonica. L'utilizzo di reattori anaerobi consente di controllare questo processo, permettendo la riduzione del carico organico contenuto in reflui di vario tipo.

Sezioni di digestione anaerobica sono presenti negli impianti di depurazione dei reflui civili e agro-industriali e sono ampiamente diffusi in molte realtà zootecniche per il trattamento delle deiezioni animali.

Tale processo ha quindi una doppia valenza:

- una di tipo ambientale, in quanto permette la riduzione del carico organico fino al 50% del totale con limitati impieghi di energia
- una più spiccatamente energetica, derivante dal possibile utilizzo del biogas prodotto.

Un impianto tipo, ad esempio per il trattamento di deiezioni di capi bovini, è così formato:

- reattore anaerobio monostadio o bistadio, , isolato e riscaldato alla temperatura costante di 37°C, con agitatore interno
- gasometro, per l'accumulo e lo stoccaggio del biogas
- cogeneratore a combustione interna e caldaia di emergenza
- eventuali ulteriori sezioni di separazione dei solidi, fitodepurazione, ecc..

Il refluo tal quale viene avviato al digestore anaerobio, dove permane per un tempo variabile in funzione della temperatura interna. Generalmente il tempo di permanenza è di 30 giorni con una temperatura interna di 37°C circa (processo mesofilo). In uscita dal digestore, il refluo avrà un contenuto in solidi volatili (SSV) ridotto del 40-50% circa, senza variazioni significative del volume.

Il biogas ottenuto, può essere utilizzato in un cogeneratore a combustione interna, producendo contestualmente energia termica ed elettrica. L'energia termica prodotta sarà utilizzata nel periodo invernale per riscaldare il digestore, mentre nel resto dell'anno potrà essere utilizzata per eventuali altre utenze, quali residenze o essiccatoi. L'energia elettrica prodotta, verrà venduta in rete.



Cap. 8 § 8.7 Individuazione siti idonei - pag. 127 - (addendum)

L'individuazione di "siti preferenziali" per la collocazione dei soli impianti di r.s.u. (rappresentati con asterischi azzurri nelle Tavv. 2.2 e 2.3 ai quadranti 5, 6, 7 e 8 - giugno 2007) rappresenta, allo stato di fatto, un primo ventaglio di possibilità scaturito a seguito della concertazione con gli enti locali in relazione alla prima adozione del P.T.C.P.

Successivamente, studi più approfonditi, che terranno conto di tutte le caratteristiche legate ai siti indicati ed in particolare dell'intensa antropizzazione nella fascia del fondovalle, unica area dove sarà possibile realizzare una struttura, porteranno a definire esattamente il sito ove ubicare l'impianto di bioessicazione.



SEZIONE 2. RIFIUTI SPECIALI

Capitolo 5 § 5.3. *Individuazione siti idonei* - pag. 191 - (addendum)

Sul territorio provinciale non esistono impianti di smaltimento finale di tali tipologie di rifiuti se non per quanto riguarda gli stoccaggi (operazioni D14 e D15 - Allegato A alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 - pag. 171 -).

I siti di possibile ubicazione degli impianti per lo smaltimento di rifiuti inerti rappresentati nella Tabella di cui alla pag. 190 (Obiettivi impiantistici di Piano - Rifiuti speciali), da individuare successivamente, preve valutazioni e consultazioni, non sono rappresentati sulle Tavole cartografiche in quanto al momento sono solo prospettati. Tali impianti potranno essere realizzati a seguito di reali necessità quali la chiusura degli attuali impianti presenti in ogni mandamento.



SEZIONE 3. RAPPORTO AMBIENTALE - VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA V.A.S.

Cap. 8 § 8.3.1. *Localizzazione* - pag. 246 - (addendum)

I criteri localizzativi sopra riportati, così come integrati con la vincolistica prevista dal PTCP (varchi di inedificabilità, fasce di connessione) hanno portato alla individuazione delle 10 localizzazioni preferenziali riportate nella cartografia di Piano. Tali localizzazioni devono intendersi riferite al solo impianto di trattamento (bioessicatore) e a tale tipologia impiantistica si sono riferite le attività di consultazione/concertazione. Per le restanti tipologia di piano si dovrà fare riferimento ai soli macroambiti di cui alle tavv. 1.

Cap. 4 - *Piano Cave* - pag. 209 - (addendum)

Si riportano di seguito i quantitativi di estrazione previsti nell'arco di validità decennale del Piano: 3,8 milioni di mc sabbia e ghiaia; 1,8 milioni mc pietrisco; 1,65 milioni mc sabbia e pietrisco da cava di riserva.

Il sistema di micro - raccolta dei rifiuti inerti da privati e da piccole produzioni riportato tra le strategie del cap. 4 Rifiuti Speciali rappresenta un'azione sinergica volta alla tutela e miglioramento dell'ambiente e alla razionalizzazione dei sistemi di raccolta urbana più che all'adeguamento dei quantitativi da intercettare.

Cap. 4 - *PTCP* - pag. 211 - (addendum)

Come già evidenziato la vincolistica del Piano territoriale viene considerata sinergica rispetto a quella prevista dal presente Piano; in particolare si accoglie quanto osservato dalla Regione Lombardia circa le "fasce di connessione di opposti versanti" che verranno sin da ora considerate vincolanti nei confronti di nuove realizzazioni ed edificazioni. Pertanto nella cartografia di Piano dalle aree preferenziali è stata esclusa quella individuata in Comune di Traona.



Cap. 5 - *INQUADRAMENTO TERRITORIALE - Rifiuti - pagg. 217 - 218 - 220 (addendum)*

Le Tabelle vengono così integrate:

Tematica Rifiuti: elenco Indicatori di Stato

FONTE DATI	ANNO	INDICATORE	DATO PROVINCIALE
PROVINCIA	2005	Discariche per rifiuti urbani attive (n°)	1
PROVINCIA	2005	Discariche per rifiuti speciali attive (n°)	6
SECAM	2005	Impianti di selezione in esercizio (n°)	1
PROVINCIA	2004	Quantità smaltita in discarica (t/anno)	- discarica: 48.068 - 6 inerti: 112.174 - 4 piattaforme di raccolta: 75.787,29
SECAM	2005	Capacità residua di smaltimento in discarica (t di rifiuto)	20.000
PROVINCIA	2003	Produzione RS non pericolosi (t/anno)	89.928
PROVINCIA	2003	Produzione RS pericolosi (t/anno)	6.645
PROVINCIA	2003	Produzione rifiuti sanitari (t/anno)	417
PROVINCIA	2003	Produzione rifiuti contenenti PCB (t/anno)	5,1
PROVINCIA	2003	Produzione R.A.E.E. (t/anno)	760,5



Tematica Rifiuti: elenco Indicatori di Pressione

FONTE DATI	ANNO	INDICATORE	DATO PROVINCIALE
Rapporto provinciale sui RU (Provincia di Sondrio)	2004	Produzione di Rifiuti Urbani lordi (t/anno)	77.371,2
Rapporto provinciale sui RU (Provincia di Sondrio)	2004	Rifiuti Urbani lordi per abitante (kg/ab anno)	432,06 e fig. seguente
Provincia di Sondrio	2004	Rifiuti Urbani lordi rapportati alla superficie provinciale (t/anno km ²)	24,09
Rapporto provinciale sui RU (Provincia di Sondrio)	2004	Rifiuti Solidi Urbani, senza raccolta differenziata, per abitante (t/ab anno)	0,27
Rapporto provinciale sui RU (Provincia di Sondrio)	2004	totale Raccolta Differenziata di carta, vetro, plastica, alluminio ... (t/anno)	29.293,5
Rapporto provinciale sui RU (Provincia di Sondrio)	2004	indice di raccolta di carta, vetro, plastica, alluminio ... (kg/ab anno)	163,6
Rapporto provinciale sui RU (Provincia di Sondrio)	2004	indice di recupero di carta, vetro, plastica, alluminio ...sul RSU totale (%)	37,87
Provincia di Sondrio	2003	indice di recupero R.A.E.E. sul RSU totale (%)	0,99
Provincia di Sondrio	2003	Indice di recupero PCB sul RSU totale (%)	0,08
Provincia di Sondrio	2003	R.A.E.E.- Produzione pro capite/anno	4,26 kg/anno



Tematica Rifiuti : elenco Indicatori di risposta

Come indicato nel paragrafo "Monitoraggio" il sistema degli indicatori deve consentire la valutazione periodica degli effetti di Piano e degli obiettivi che lo stesso si propone. Nelle tabelle seguenti si riportano pertanto alcuni indicatori sia relativi ai RSU che ai rifiuti speciali che unitamente a quelli di risposta indicati nella tabella "indicatori di risposta" della tabella di pag. 220 consentiranno la valutazione delle azioni di Piano.

INDICATORE RIFIUTI URBANI	
RSU TOTALI PRODOTTI (t/a)	P/R
RSU CONFERITI EXTRA-PROVINCIA (t/a)	R
N° TRASPORTI EXTRA-PROVINCIA	R
% RECUPERO MATERIA	R
% RECUPERO ENERGETICO	R

INDICATORI RIFIUTI SPECIALI	
N° DISCARICHE PER INERTI	R
RIFIUTI INERTI SMALTITI (t/a)	P/R
POTENZIALITA' IMPIANTI SELEZIONE IN ESERCIZIO (t/a)	R
INDICE DI RECUPERO R.A.E.E. (%)	P/R



Cap. 7 § 7.2 *Produzione rifiuti e aumento raccolta differenziata* - pag. 216 - (errata corrige)

L'incremento medio annuale della R.D. risulta pari al 10,38% e non al 5,9% come erroneamente indicato; l'incremento totale della R.D. nel decennio 1995/2004 risulta pertanto del 145%.



SEZIONE 4. CARTOGRAFIA (addendum) - (pag. 292) -

Ad integrazione del paragrafo indicante i vincoli considerati si precisa che sono state inserite in cartografia:

- le aree archeologiche desunte dagli strati informativi della Regione Lombardia: pt_geo presenze archeologiche puntiformi e pc_geo presenze archeologiche areali.
- le linee degli elettrodotti desunte dallo strato informativo el_ctr della CT10 della Regione Lombardia.

Non esistono dati riferiti alla provincia di Sondrio sulla soggiacenza della falda.

Fattori ESCLUDENTI, l'elenco viene così integrato a pag. 301

1.22 Aree archeologiche

Fonte: Regione Lombardia - cartografia geoambientale

Shapefile pt_geo presenze archeologiche puntiformi

Shapefile pc_geo presenze archeologiche areali

1.23 Elettrodotti

Fonte: Regione Lombardia - carta tecnica regionale CT10

Shapefile el_ctr elettrodotti



Legenda cartografie (pagg. 303 - 304)

Le legende delle cartografie Tavv. 1.1/1.6 e 2.1/2.6 (giugno 2007) sono le seguenti:

1. Fattori **ESCLUDENTI** (Escludenti e Penalizzanti)





2. Fattori PREFERENZIALI





TAVOLE CARTOGRAFICHE

- Nelle Tavole Cartografiche allegata (Tavv. 1.1/1.6 e 2.1/2.6 - giugno 2007) vengono aggiunti:

1. i limiti amministrativi;
2. le aree archeologiche;
3. gli elettrodotti.

A seguito delle indicazioni regionali è stato tolto dalla Tavola 2.2 - quadrante 5 (dicembre 2006) il sito individuato in Comune di Traona in quanto ricadente in una "fascia di connessione tra opposti versanti" di cui alla Tav. 4.8. del PTCP.

Viene confermato il sito in Comune di Cedrasco (Tav. 2.2 - quadrante 6), ancorché ricadente in una fascia di connessione tra i due versanti, in quanto coincidente con l'area attrezzata di proprietà della Soc. S.EC.AM. e pertanto la sua individuazione non comporterà nuove realizzazioni ed edificazioni.

- Le aree caratterizzate dall'instabilità del suolo (L. 267/98) e quelle della legge Valtellina (L. 102/90) sono rappresentate nelle Tavv. 1.1/1.6;
- le aree umide sono già state ricomprese all'interno delle fasce di rispetto dei fiumi o dei laghi o delle aree protette;
- la legenda delle Tavv. 2.1/2.6 è stata aggiornata togliendo alcuni tematismi di fattori escludenti/penalizzanti, trattasi di errore grafico;
- I siti da bonificare, ad esclusione dell'area ex Falck di Novate Mezzola sulla quale è stato portato a termine un'operazione di messa in sicurezza permanente e sulla quale sono ancora in corso operazioni di monitoraggio, risultano generalmente di ridotte dimensioni (punti vendita carburanti, perdite accidentali, ecc ...) tali da non costituire superfici ove poter ipotizzare la collocazione di impianti di smaltimento.