

LE TERRE DA SPAZZAMENTO STRADALE

Prima valutazione dei quantitativi prodotti nell'Ambito Torinese e delle possibilità di recupero



Redazione a cura di:

Dott.ssa Federica Canuto, Ing. Palma Urso, Ing. Vita Tedesco

Supervisione:

Dott. Riccardo Civera, Direttore Tecnico ATO-R

Indice

1	CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE	5
2	LE TERRE DA SPAZZAMENTO: QUANTITATIVI E MODALITA' DI SMALTIMENTO	5
2.1	Stima dei quantitativi.....	5
2.2	Attuali modalità di smaltimento nell'ambito torinese	7
3	GLI IMPIANTI DI RECUPERO DEI RIFIUTI PROVENIENTI DA SPAZZAMENTO STRADALE.....	8
3.1	Gli impianti di trattamento in Italia.....	8
3.2	Descrizione di un impianto con tecnologia avanzata.....	9
3.3	Stima dei costi di un impianto di trattamento	12
4	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	12

1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE

Alla luce di quanto esposto nel paragrafo 1.4 del 2° aggiornamento del Piano d'Ambito, ai fini di massimizzare il recupero di materia, di ottenere un risparmio dei volumi delle discariche attive ed in vista dell'entrata in funzione del termovalorizzatore del Gerbido, presso cui non sarà possibile smaltire i rifiuti derivanti dalla pulizia delle strade, con il presente documento si intende gettare le basi per valutare la possibilità di avviare a recupero le terre di spazzamento raccolte in provincia di Torino ed eventualmente l'opportunità di realizzare nell'Ambito Torinese un impianto che riceva tali rifiuti ed effettui il recupero di inerti e, qualora possibile, della frazione vegetale e/o legnosa.

A tal fine sono stati preliminarmente stimati i quantitativi di residui di spazzamento stradale prodotti annualmente in provincia ed è stata effettuata una ricognizione sugli impianti che trattano tale rifiuto presenti sul territorio nazionale.

2 LE TERRE DA SPAZZAMENTO: QUANTITATIVI E MODALITA' DI SMALTIMENTO

Lo spazzamento stradale (codice CER 200303 "Residui della pulizia stradale") è un rifiuto indifferenziato la cui composizione merceologica è estremamente variabile a seconda del periodo dell'anno e dell'ambito territoriale nel quale vengono effettuati i servizi di pulizia e raccolta: in particolare nel periodo autunnale – invernale il materiale raccolto dalle spazzatrici stradali risulta particolarmente ricco di fogliame e terra.

2.1 STIMA DEI QUANTITATIVI

L'Osservatorio Provinciale non dispone di dati scorporati relativi alle terre di spazzamento raccolte in tutti i consorzi della Provincia di Torino, in quanto spesso lo spazzamento stradale è conteggiato nel rifiuto indifferenziato. Il dato è disponibile solo per i consorzi CCS e COVAR14 (Tab. 2.1).

Tab. 2.1– Dati di RUR e spazzamento stradale per l'anno 2009 relativi al CCS e al COVAR14

CONSORZI	ABITANTI 31/12/2008	Produzione totale RU [t]	Spazzamento Stradale [t]	Spazzamento/RU totale [%]
CCS	121.674	49.394	1.723	3,5%
COVAR 14	255.827	111.623	4.678	4,2%

Per poter fare delle stime attendibili si è fatto riferimento al dato relativo allo spazzamento stradale della Provincia di Milano, dato disponibile scorporato dal flusso dei rifiuti indifferenziati a partire dal 1998.

La frazione spazzamento stradale in Provincia di Milano si è mantenuta pressoché costante nel periodo 1998 – 2006 in termini di percentuale sul totale dei rifiuti, oscillando tra il 3,2% e il 4,8% della produzione (Tab. 2.2).

Tab. 2.2– Evoluzione della produzione di rifiuti e terre da spazzamento in Provincia di Milano (1998-2006) [1]

ANNO	ABITANTI	Produzione totale RU [t]	Spazzamento Stradale [t]	Spazzamento/RU [%]
1998	3.790.880	1.741.089	83.230	4,8%
1999	3.799.657	1.800.873	83.382	4,6%
2000	3.841.200	1.860.198	86.802	4,7%
2001	3.863.050	1.931.301	61.476	3,2%
2002	3.802.024	1.925.768	64.572	3,4%
2003	3.809.816	1.891.669	74.969	4,0%
2004	3.836.504	1.917.634	73.330	3,8%
2005	3.867.038	1.922.953	69.912	3,6%
2006	3.887.409	1.984.573	73.961	3,7%

L'ultimo Rapporto sullo stato di attuazione del Programma Provinciale di Gestione Rifiuti di Milano, pubblicato ad aprile del 2010, riporta i dati relativi al 2008.

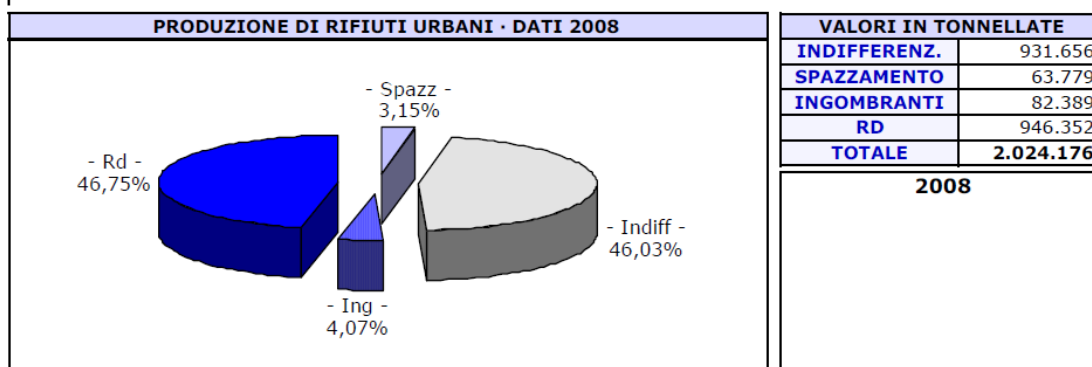
La produzione complessiva di rifiuti urbani (RU) della provincia di Milano nell'anno 2008 è stata pari a 2.024.176 tonnellate, di cui il 46,8%, ovvero 946.352 t, sono state raccolte con modalità differenziata e avviate al recupero di materia. Il flusso residuo è costituito dalle terre da spazzamento stradale pari a 63.779 t (3,2%), dagli ingombranti e dai rifiuti indifferenziati che ammontano a 931.656 t.

Tab. 2.3 – Produzione di rifiuti e flussi delle raccolte in provincia di Milano nel 2008 [2].

Provincia di Milano			
	t/a	kg/abxa	%
Produzione totale	2.024.176	518,13	100%
di cui			
Indifferenziato	931.656	238,47	46,0%
Raccolte differenziate*	946.352	242,24	46,8%
Ingombranti a smaltimento	82.389	21,09	4,1%
Spazzamento	63.779	16,33	3,2%
Abitanti	3.906.726		100%
Comune di Milano			
	t/a	kg/abxa	%
Produzione totale	748.146	575,66	100%
di cui			
Indifferenziato	467.076	359,39	62,4%
Raccolte differenziate*	244.668	188,26	32,7%
Ingombranti a smaltimento	17.348	13,35	2,3%
Spazzamento	19.053	14,66	2,5%
Abitanti	1.299.633		33,3%
Provincia esclusa Milano			
	t/a	kg/abxa	%
Produzione totale	1.276.031	489,45	100%
di cui			
Indifferenziato	464.580	178,20	36,4%
Raccolte differenziate*	701.684	269,14	55,0%
Ingombranti a smaltimento	65.041	24,95	5,1%
Spazzamento	44.726	17,16	3,5%
Abitanti	2.607.093		66,7%

(*): il dato delle RD comprende il flusso di rifiuti ingombranti a recupero di materia

Nella figura seguente si osserva la ripartizione percentuale dei quantitativi complessivamente prodotti.



Tenendo conto dei dati della Provincia di Milano e alla luce anche dei dati relativi alla Provincia di Brescia (che ha raccolto complessivamente 21.000 t di terre da spazzamento stradale nel 2009, pari al 3% del rifiuto totale), è stato stimato per l'intero Ambito Torinese un quantitativo di terre da spazzamento corrispondente al 3,5% della produzione totale di rifiuti urbani, che nel 2009 era pari a 1.132.508 t.

Pertanto, la produzione annua di rifiuto 20 03 03 che si ritiene plausibile per la Provincia di Torino risulta di poco inferiore a **40.000 t**. In Tab. 2.4 si riporta una stima di massima del quantitativo di terre di spazzamento per ciascun Consorzio; si noti come il dato stimato per il CCS coincida con il dato consuntivo registrato per il 2009 (Tab. 2.1), mentre quello relativo al Covar 14 appaia sottostimato rispetto a quanto effettivamente oggi raccolto in quel territorio.

Tab. 2.4 – Stima dei quantitativi di terre da spazzamento per i diversi Consorzi della provincia di Torino .

CONSORZI	Produzione totale RU [t]	Stima produzione terre di spazzamento [t]
ACEA	76.355	2.700
Bacino 16	115.001	4.000
TORINO 18	500.703	17.500
CADOS gestione ACSEL	49.148	1.700
CADOS gestione CIDIU	99.901	3.500
CCA gestione A.S.A.	38.991	1.400
CCA gestione SCS	48.749	1.700
CCS	49.394	1.700
CISA	42.643	1.500
COVAR 14	111.623	3.900
Totale Provincia di Torino	1.132.508	39.600

Il quantitativo complessivo di terre di spazzamento prodotto nella provincia di Torino può giustificare la ricerca e la valutazione di tecnologie che ne consentano il recupero.

2.2 ATTUALI MODALITÀ DI SMALTIMENTO NELL'AMBITO TORINESE

Nell'Ambito Torinese le terre di spazzamento, conteggiate come rifiuto urbano indifferenziato, sono destinate quasi esclusivamente al conferimento in discarica. C'è interesse da parte di alcuni gestori della raccolta a valutare l'avviamento delle terre al recupero anche al fine di diminuire i costi di smaltimento.

3 GLI IMPIANTI DI RECUPERO DEI RIFIUTI PROVENIENTI DA SPAZZAMENTO STRADALE

Esistono diverse tecniche di recupero: alcune, più avanzate, puntano al massimo recupero dei materiali, in particolare degli inerti, altre si limitano ad un'operazione di vagliatura.

Gli impianti di recupero delle terre di spazzamento a tecnologia avanzata si basano in genere su un processo di lavaggio che consente di separare la frazione inerte allo scopo di destinarla ad impieghi in edilizia. Il processo, detto di "soil washing" caratterizzato dalle seguenti fasi fondamentali:

- trasferimento delle sostanze inquinanti presenti sotto forma disciolta, emulsionata o in sospensione, dalle particelle di materiali all'acqua;
- separazione delle frazioni solide estranee mediante processi di selezione;
- rimozione dei contaminanti trasferiti dalle particelle all'acqua mediante processi chimico-fisici di precipitazione, flocculazione e sedimentazione;
- concentrazione dei contaminati organici in un fango palabile.

3.1 GLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO IN ITALIA

Si riporta di seguito un elenco, non esaustivo, degli impianti di trattamento delle terre di spazzamento operativi in Italia:

- Gruppo Masotina – Corsico (Milano)
- A.C.R. – Robecchetto (Milano)
- Ecodeco – Giussago (Pavia)
- Galli Alessandro – Senago (Milano)
- La Solarese – Saronno (Varese)
- Ecocentro Soluzioni Ambientali - Gorle (Bergamo)
- Asm (ora gruppo A2A) – Brescia
- Cem Ambiente – Realizzazione di Liscate (Milano)
- Amsa (ora gruppo A2A) – Milano
- Ecocentro Toscana (Gruppo Esposito) – Montemurlo (Prato)
- Risorse Ecologiche (Gruppo Econord) - Figino Serenza (Como)
- Iren Ambiente – Piacenza
- Exe Spa – Palmanova (Udine)

Alcuni degli impianti sopra citati effettuano solo una selezione grossolana, altri effettuano un vero e proprio recupero ottenendo in uscita materiali inerti che superano positivamente il test di cessione e le analisi previste dal D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. (in particolare D.M. 186/06) per il recupero di rifiuti non pericolosi, nonché le analisi previste per il settore di utilizzo, a seconda della destinazione d'uso.

3.2 DESCRIZIONE DI UN IMPIANTO CON TECNOLOGIA AVANZATA

Si riporta, a titolo di esempio, una breve descrizione dell'impianto di recupero terre di spazzamento di Gorle (Bergamo), operativo dalla fine del 2004. L'impianto (Ecocentro Soluzioni Ambientali) è costituito da una linea industriale capace di trattare i rifiuti provenienti dalla spazzatura delle strade, dalla pulizia delle caditoie, dall'eliminazione delle sabbie dei depuratori ed in grado di trasformare i rifiuti in materie prime differenziate e di qualità, certificate CE e conformi alla normativa dell'Unione Europea (Fig. 3.1).

Nella **sezione di stoccaggio** i rifiuti vengono conferiti con autospazzatrici, auto spurghi e automezzi con cassoni; da qui vengono alimentati alle successive fasi di trattamento con l'ausilio di macchine operatrici.

Nella **sezione di separazione e vagliatura** i rifiuti grossolani e leggeri vengono eliminati mediante il passaggio attraverso un vaglio stellare che consente, grazie all'azione di scuotimento esercitata, di separare anche l'eventuale frazione inorganica adesa a foglie e rifiuti misti, quali lattine, bottiglie, plastica in genere.

Nell'**unità di lavaggio** il rifiuto subisce un lavaggio in controcorrente che permette il trasferimento delle sostanze inquinanti contenute nel rifiuto all'acqua, grazie ad azioni di tipo chimico e fisico. Nello stesso tempo vengono separati gli inerti di granulometria superiore a 2 mm ed inviati ai rispettivi box di stoccaggio.

La frazione rimanente, di dimensione inferiore, è trascinata dall'acqua e inviata ad una successiva fase di lavaggio per la separazione, tramite idrociclone e classificatore a spirali, delle sabbie dal limo. Tutte le acque di lavaggio sono inviate ad una sezione di trattamento per la rimozione degli inquinanti prima dello scarico in fognatura, entro i limiti previsti dalle norme vigenti.

L'impianto è dotato di un **sistema di depurazione delle acque** che consente il riutilizzo del 75 - 80% dell'acqua di processo.

L'impianto di Gorle è in grado di trattare oltre 200 t/giorno di rifiuti e di recuperarne circa il 70%: i metodi di separazione delle frazioni estranee dal prodotto finale consentono di ottenere sabbia e ghiaia che rispettano gli standard di qualità (norme UNI per l'impiego nel campo edile).

In particolare, in uscita dal processo di trattamento si ottengono i seguenti materiali destinati al recupero e/o smaltimento:

- sabbia (diametro 0,063-2 mm);
- ghiaino (diametro 2-10 mm);
- ghiaietto (diametro 10-20 mm);
- materiale grossolano (diametro 20-120 mm);
- metalli ferrosi destinati al recupero in impianti metallurgici;
- fanghi classificati come rifiuti non pericolosi recuperabili in fornaci autorizzate o destinati allo smaltimento.
- rifiuti organici da inviare ad impianti autorizzati allo smaltimento quali discariche o termovalorizzatori;
- rifiuti misti da smaltire in impianti autorizzati allo smaltimento quali discariche o termovalorizzatori.

Sabbia, ghiaino e ghiaietto vengono utilizzati nel settore dell'edilizia e nell'industria dei laterizi, della ceramica e dell'argilla espansa, e per la produzione di conglomerati cementizi, bituminosi e dei calcestruzzi.



Rifiuto in ingresso all'impianto: inerti, terra, lattine, bottiglie in vetro e in plastica, carta, foglie.



Frazione organica fine: ha un diametro inferiore a 2 mm e corrisponde a circa l'1% del materiale in ingresso



Sabbia "aggregato proveniente da spazzamento stradale, recupero e ripristino ambientale". Le norme UNI di riferimento sono:

UNI EN 12620 aggregati per calcestruzzo

UNI EN 13139 aggregati per malte

UNI EN 13043 aggregati per conglomerati bituminosi

UNI EN 13242 aggregati per opere di ingegneria civile



ghiaino "aggregato proveniente da spazzamento stradale, recupero e ripristino ambientale". Le norme UNI di riferimento sono:

UNI EN 12620 aggregati per calcestruzzo

UNI EN 13242 aggregati per opere di ingegneria civile

UNI EN 13043 aggregati per conglomerati bituminosi



ghiaietto "aggregato proveniente da spazzamento stradale, recupero e ripristino ambientale". Le norme UNI di riferimento sono:

UNI EN 13242 aggregati per materiali legati e non legati per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade



I fanghi disidratati: corrispondono al 16-17% del rifiuto in ingresso; si tratta di rifiuti non pericolosi recuperabili in fornaci autorizzate o destinati allo smaltimento

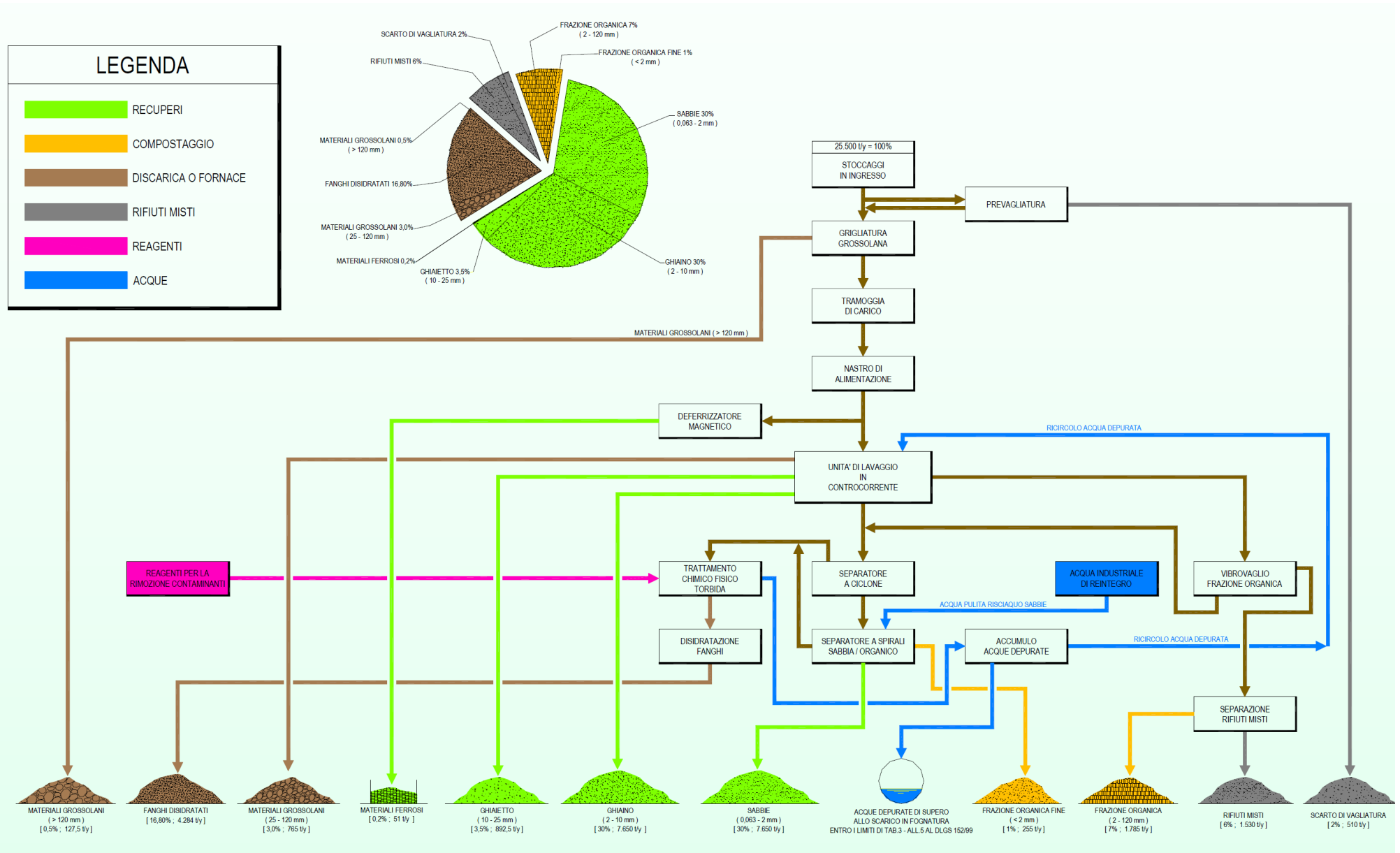


Fig. 3.1 – Schema a blocchi con bilancio materiali dell'impianto Ecocentro Soluzioni Ambientali di Gorle (Bergamo).

3.3 STIMA DEI COSTI DI UN IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Al fine di fornire un'indicazione di massima dei costi di un impianto di lavaggio terre da spazzamento stradale si è fatto riferimento al progetto di un impianto di questo tipo presentato presso gli uffici della Provincia di Piacenza nell'agosto 2010 da IREN Ambiente SpA.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto per il lavaggio con recupero dei materiali derivanti da rifiuti non pericolosi provenienti dalla pulizia delle strade e dall'eliminazione delle sabbie dei depuratori; tale impianto andrà a sostituire quello esistente di selezione di rifiuti urbani e speciali assimilabili, pertanto i macchinari del nuovo impianto verranno localizzati all'interno di un capannone esistente (superficie coperta di 1.593 m²).

L'impianto potrà trattare ~30.000 t/anno di rifiuto ed è costituito da due sezioni fondamentali:

- sezione di lavaggio e selezione granulometrica (impianto di valorizzazione);
- sezione di trattamento chimico-fisico-biologico della torbida di lavaggio e ricircolo delle acque depurate (impianto depurazione acque).

Il costo presunto dell'intervento, pari a euro 3.247.500,00, è così suddiviso:

COSTO MATERIALI, MATERIE PRIME, FORNITURE	€	1.431.976,00
COSTO MEZZI ATTREZZATURE	€	60.000,00
COSTO MANO D'OPERA	€	613.704,00
ONERI SICUREZZA	€	125.500,00
COSTO PROGETTAZIONE	€	320.350,00
SPESE GENERALI	€	695.970,00
Totale	€	3.247.500,00

Va sottolineato che i costi di investimento e di gestione possono risultare fortemente condizionati dalla localizzazione dell'impianto; qualora fossero possibili sinergie impiantistiche, determinate ad esempio dalla localizzazione in prossimità di un impianto di depurazione acque, si potrebbero contenere i costi di investimento evitando la costruzione di parti di impianto e limitando nel contempo i costi di gestione relativi al trattamento della torbida di lavaggio.

In definitiva, a titolo indicativo, si può ipotizzare per un impianto di recupero in grado di trattare circa 30.000 t/anno un investimento compreso tra i 3.000.000 ed i 5.000.000 di euro.

4 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il rifiuto derivante da spazzamento stradale (codice CER 20 03 03) è un rifiuto urbano indifferenziato e come tale di competenza di ATO-R, che ne definisce la destinazione nell'insieme degli altri rifiuti urbani indifferenziati raccolti nell'Ambito.

La composizione merceologica di tale rifiuto è estremamente variabile a seconda del periodo dell'anno e dell'ambito territoriale nel quale vengono effettuati i servizi di pulizia e raccolta: in particolare nel periodo autunnale – invernale il materiale raccolto dalle spazzatrici stradali risulta particolarmente ricco di fogliame e terra.

Ai fini di massimizzare il recupero di materia, ATO-R ritiene utile e opportuno avviare con gli operatori del sistema alcune valutazioni in merito alla possibilità che tale rifiuto sia avviato a recupero e non a smaltimento, per poter rispondere ad esigenze normative e di sistema:

- L'art. 181 del D.lgs 152/06 come appena modificato dal Decreto Legislativo che recepisce la Direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti che abroga alcune precedenti direttive, mantiene invariati gli obiettivi di RD previsti dall'art. 205 del citato D.lgs 152/06, obiettivi estremamente ambiziosi e difficoltosi da raggiungere. Si ritiene utile verificare se ed in che misura l'eventuale avvio a recupero del flusso di rifiuti

derivanti da spazzamento stradale possa efficacemente contribuire all'aumento della percentuale complessiva di raccolta differenziata nella provincia di Torino in vista del raggiungimento degli obiettivi prescritti.

- Peraltro, la nuova formulazione dell'art. 181 citato prevede che *"1. Al fine di promuovere il riciclaggio di alta qualità e di soddisfare i necessari criteri qualitativi per i diversi settori del riciclaggio, sulla base delle indicazioni fornite dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, le regioni stabiliscono i criteri con i quali i comuni provvedono a realizzare la raccolta differenziata in conformità a quanto previsto dall'articolo 205"*: è lasciata discrezionalità alle Regioni stabilire le modalità con cui raggiungere gli obiettivi di RD previsti dall'art. 205, pertanto ove emergesse l'utilità per il sistema, in relazione ad un più efficace raggiungimento degli obiettivi di RD stabiliti, di avviare a recupero tali rifiuti anziché a smaltimento, ATO-R intende confrontarsi con la Regione Piemonte per verificare modalità di calcolo di RD che tengano in considerazione tale opportunità.
- Tale opportunità, a parere di ATO-R, risponde pienamente al concetto di raccolta differenziata previsto nell'art. 181 del D.lgs 152/06 *"le autorità competenti realizzano, altresì, entro il 2015 la raccolta differenziata almeno per la carta, metalli, plastica e vetro, e ove possibile, per il legno, nonché adottano le misure necessarie per conseguire i seguenti obiettivi: a) entro il 2020, la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti quali, come minimo, carta, metalli, plastica e vetro provenienti dai nuclei domestici, e possibilmente di altra origine, nella misura in cui tali flussi di rifiuti sono assimilabili simili a quelli domestici, sarà aumentata complessivamente almeno al 50% in termini di peso"*.
- L'avvio a recupero di tale rifiuto, ove possibile, consentirebbe di preservare spazi nelle discariche dell'ambito torinese, che devono garantire l'autosufficienza dell'ambito torinese sino all'entrata in funzione del termovalorizzatore del Gerbido.
- Peraltro, i rifiuti derivanti da spazzamento stradale, avendo presumibilmente un potere calorifico inferiore a 6.000 KJ/Kg, non sono ammessi a smaltimento nel costruendo termovalorizzatore del Gerbido: l'Allegato 2 dello schema tipo di Contratto di Conferimento approvato da ATO-R con deliberazione di Assemblea n. 22 del 28/07/2008, esclude espressamente dai Rifiuti Ammessi il relativo codice CER (200303 - residui della pulizia stradale).
- Inoltre inviando le terre a recupero piuttosto che a smaltimento in discarica, tale quantitativo andrebbe sottratto al quantitativo di RUR destinato a discarica, si abbatterebbe di conseguenza la quota di rifiuto urbano procapite smaltito e dunque il quantitativo di rifiuti da pretrattare al fine di rispettare il limite dei RUB ammesso in discarica ex D.Lgs 36/2003.

Alla luce delle considerazioni che precedono, non essendo peraltro ad oggi presenti nell'Ambito Provinciale Torinese impianti di recupero dei rifiuti derivanti da spazzamento stradale, si intende anche valutare nel corso dell'anno 2011, con gli operatori del sistema, la possibilità di realizzare in provincia di Torino un impianto che riceva tali rifiuti ed effettui il recupero di inerti ed eventualmente della frazione vegetale e/o legnosa.

Infatti il quantitativo di terre di spazzamento disponibile, compreso tra 30.000 e 40.000 t/anno, parrebbe essere sufficiente per giustificare la realizzazione in Provincia di Torino di un impianto specifico destinato al recupero delle terre derivanti dallo spazzamento stradale. La realizzazione di tale impianto avrebbe quale obiettivo la massimizzazione del recupero di rifiuti, riducendo il ricorso allo smaltimento definitivo in discarica; inoltre la valorizzazione dei rifiuti per ottenere materie prime secondarie comporterebbe l'indubbio vantaggio ambientale di preservare le risorse naturali; in effetti gli impianti a tecnologia avanzata che trattano questa tipologia di rifiuto sono in grado di garantire attualmente un recupero, in termini di massa, pari al 50-70% del materiale in ingresso. Potrebbero essere studiate opportunità di ulteriore recupero della frazione organica ad oggi non praticate: è auspicabile, ad esempio valutare la possibilità di inviare la frazione organica separata nel processo di recupero (pari a circa l'8% del rifiuto in ingresso) alla digestione anaerobica per produrre successivamente, previa stabilizzazione, un ammendante compostato. Inoltre, da un punto di vista economico, stando ad una prima analisi sommaria parrebbero sussistere le condizioni per una tariffa di conferimento all'impianto non superiore a 80-85 €/t e quindi sicuramente competitiva con le ordinarie tariffe di smaltimento di gran parte delle discariche dell'Ambito Torinese.

Bibliografia

1. "Revisione del Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti ai sensi della L.R.26/03"
Relazione di Piano - Allegato 6, Provincia di Milano, novembre 2008
2. Rapporto sullo stato di attuazione del Piano Provinciale Gestione Rifiuti anno 2008,
Provincia di Milano, aprile 2010
3. Quaderno 2010 - Rifiuti Solidi Urbani Raccolta Differenziata - dati completi 2009,
Osservatorio Provinciale Rifiuti Brescia, 2010
4. Sito internet Ecocentro Tecnologie Ambientali:
<http://www.ecocentrotecnologieambientali.it>
5. Sito internet della Provincia di Piacenza :
<http://www.provincia.piacenza.it/sottolivello.php?idsa=1040&idam=&idbox=2&idvocebox=8>