

# Terre da spazzamento stradale e scorie da incenerimento

Analisi dei costi del recupero



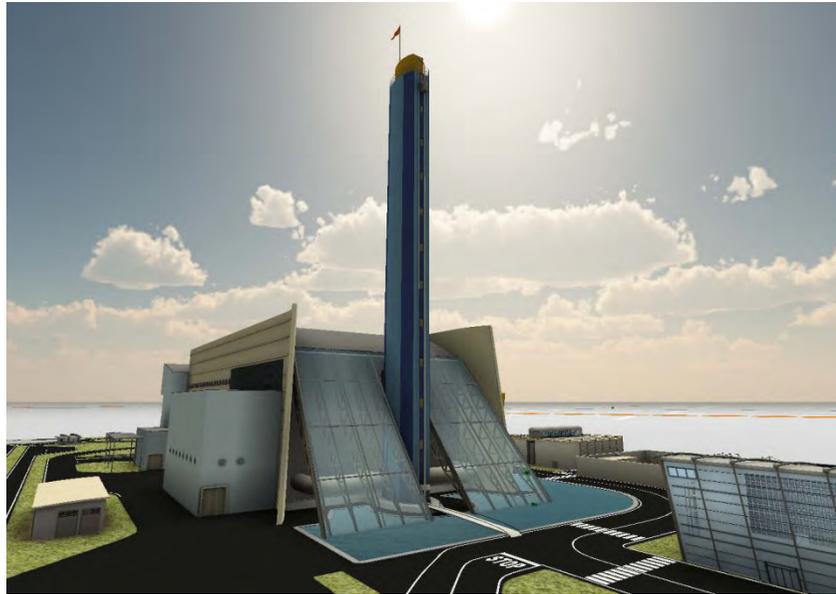
## Sommario

1. Le ceneri di fondo da incenerimento di rifiuti urbani
  - a) Caratterizzazione
  - b) Destinazione in Italia
  - c) Tariffe di recupero e smaltimento
2. Il recupero delle terre da spazzamento stradale
  - a) Risultati raggiunti in Provincia di Torino
  - b) L'impianto SMAT di Castiglione Torinese
  - c) Costi di investimento e gestione di un impianto di trattamento

# Ceneri di fondo da incenerimento di RSU



# Il termovalorizzatore del Gerbido

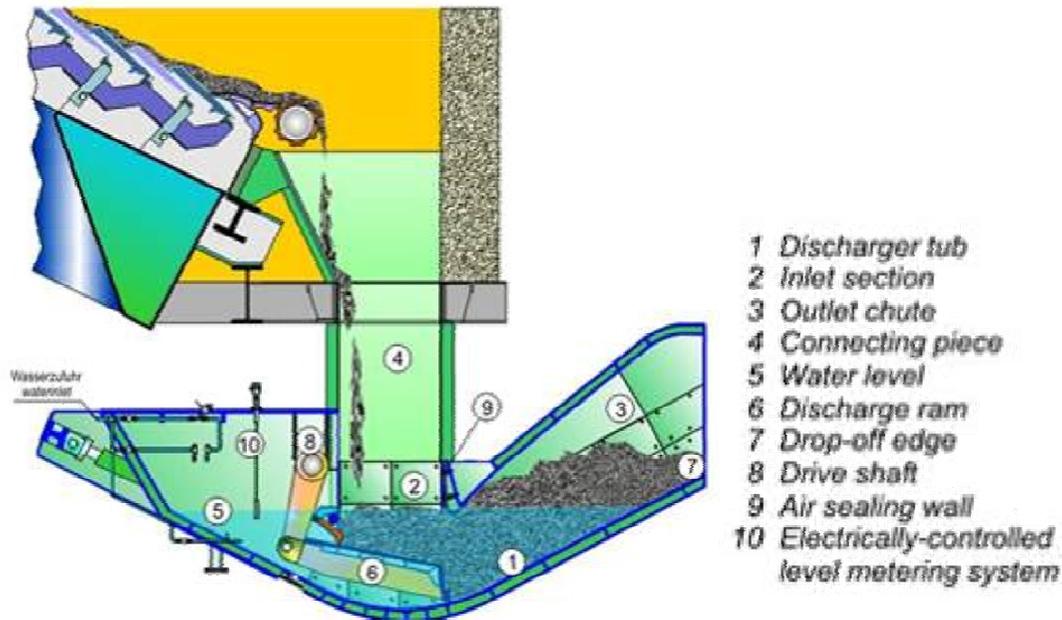


<b>Avvio previsto</b>	Febbraio 2013
<b>Potenzialità</b>	fino a 421.000 t/anno di RSU a valle della raccolta differenziata e RSA
<b>PCI di progetto</b>	11 MJ/kg
<b>Layout</b>	3 linee gemelle da 22,5 t/h (MCR, Massimo Carico Continuo)
<b>Tecnologia</b>	Forno a griglia mobile con raffreddamento ad aria
<b>Linea fumi</b>	Filtro elettrostatico, Reattore a secco per rimozione di gas acidi e microinquinanti, Filtro a maniche, Denitrificazione (DeNOx) catalitica
<b>Produzione energetica</b>	62 MWel – in assetto solo elettrico; 40 MWel e 106 MWt – in assetto cogenerativo

## Le ceneri di fondo del TMV del Gerbido

Le **ceneri di fondo** (bottom ashes) di un inceneritore si presentano sotto forma di miscuglio eterogeneo grigio scuro di frammenti di metalli ferrosi e non ferrosi, di ceramiche, di vetri e di altri materiali incombusti; sono in generale classificate come **rifiuti speciali non pericolosi** (CER 19 01 12).

La produzione di ceneri di fondo di un inceneritore è pari a circa 220 g/kg incenerito (22-23%) per cui la produzione annua di bottom ashes del termovalorizzatore del Gerbido ammonterà a circa **95.000 tonnellate**.



Le scorie, raffreddate a circa 50 - 80°C, verranno caricate su nastri trasportatori e, dopo essere state separate per mezzo di una elettrocalamita dai residui ferrosi, verranno stoccate in una fossa chiusa in cemento armato di volume pari a 1.350 m<sup>3</sup>.

### **Sistema di estrazione e raffreddamento scorie**

## Il Piano di Gestione delle Scorie

In settembre 2011 ATO-R (Associazione d'ambito torinese per il governo dei rifiuti) ha predisposto un **Piano di Gestione delle Scorie (PGS)**, il cui obiettivo è quello di definire le strategie operative per il recupero e lo smaltimento delle ceneri di fondo del termovalorizzatore del Gerbido nei primi anni di attività e di verificare la necessità di realizzare una specifica discarica di servizio.

Al fine di acquisire gli elementi conoscitivi essenziali per redigere tale Piano, gli Uffici dell'Associazione d'Ambito hanno predisposto, in collaborazione con **Labelab srl**, uno Studio dal titolo "**Analisi delle possibilità di recupero/smaltimento delle ceneri di fondo prodotte dal termovalorizzatore del Gerbido**", disponibile sul sito di ATO-R:

***[www.atorifiutitorinese.it](http://www.atorifiutitorinese.it)***

## Contenuti dello Studio ATO-R



- Caratterizzazione delle ceneri di fondo alla luce delle novità introdotte dal D.Lgs 205/2010
- Destino delle ceneri di fondo in Europa e in Italia: recupero e smaltimento
- Tariffe di recupero e smaltimento delle ceneri di fondo

Le risultanze dell'analisi condotta sono sintetizzate in un articolo pubblicato sul numero di luglio-agosto 2012 di RS Rifiuti solidi:

***“Recupero/smaltimento delle ceneri di fondo dall'inceneritore per rifiuti solidi urbani di Torino”***, pagg. 234-244

Autori: P. Urso, V. Tedesco, M. Sunseri

# La classificazione dei rifiuti: cosa cambia con il D. Lgs. 205/2010?

Il recepimento della Direttiva 2008/98/CE avvenuto con D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205, ha modificato e integrato la parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 ed ha portato all'introduzione di alcune novità in grado di incidere sui criteri di classificazione dei rifiuti.

In particolare il D. Lgs. n. 205/2010 introduce la definizione di **rifiuto pericoloso** (art. 183 comma 1, lettera b: *“rifiuto che presenta una o più caratteristiche di cui all'Allegato I della parte IV del presente decreto”*) e sostituisce l'Allegato I *“Caratteristiche di pericolo dei rifiuti”* alla parte IV.

La verifica della sussistenza delle caratteristiche di pericolo di cui all'Allegato I è richiesta, ai fini della classificazione, **esclusivamente per i rifiuti identificati da voci a specchio.**

Il nuovo Allegato I introduce il concetto di rifiuto **“ecotossico”** (indicato con il codice H14 e mutuato dall'allegato III della direttiva 91/689/CEE relativa ai rifiuti pericolosi), quale rifiuto che *“presenta o può presentare rischi immediati o differiti per uno o più comparti ambientali”*.

## Possibile pericolosità delle ceneri di fondo

Il problema dell'attribuzione della classe H14 riguarda molte tipologie di rifiuti: le scorie da termodistruzione di rifiuti urbani, le scorie da acciaieria, alcuni fanghi di depurazione di acque miste civili e industriali, il car fluff.

La caratteristica di pericolo "ecotossico" delle scorie da incenerimento di rifiuti urbani deriverebbe principalmente dagli elevati contenuti di metalli pesanti.

I criteri per l'attribuzione di questa caratteristica, indicati nelle due note in calce all'elenco delle caratteristiche di pericolo di cui all'Allegato I, rimandano a quanto previsto dalla normativa europea in materia di classificazione, etichettatura e imballaggio di sostanze e preparati pericolosi.



difficoltà applicative, dovute alla necessità di applicare al settore dei rifiuti una normativa predisposta con riferimento a un settore del tutto distinto

Diversi Enti, tra cui in particolare l'Istituto Superiore della Sanità e l'ISPRA (settembre 2011), hanno espresso un parere sull'argomento, proponendo una procedura operativa ai fini dell'attribuzione della caratteristica di pericolo ecotossico ad un rifiuto identificato da voci a specchio.

## Novità introdotte dalla Legge 24 marzo 2012, n. 28

La **legge 24 marzo 2012, n. 28** «Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 25 gennaio 2012, n. 2, recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale», ha introdotto nuove rilevanti disposizioni in materia di classificazione dei rifiuti, modificando il punto 5 dell'Allegato D alla Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006.

La caratteristica di pericolo H14 (ecotossico) deve essere attribuita ai rifiuti in conformità a quanto stabilito dall'**accordo internazionale per il trasporto delle merci pericolose ADR** per la classe 9 M6 e M7.

I nuovi valori limite oltre i quali una merce (rifiuto) viene classificata come ecotossica sulla base dell'accordo ADR risultano più elevati rispetto a quanto proposto nel parere ISPRA/ISS (incremento di un ordine di grandezza), con una conseguente **riduzione della probabilità che alcune tipologie di rifiuti (tra questi le scorie da incenerimento di rifiuti urbani) vengano classificate, a seguito di analisi di laboratorio, come pericolose.**

# Trattamenti delle ceneri di fondo

Tipo di trattamento		descrizione	
Fisico	Classificazione granulometrica	può essere realizzata a secco, finalizzata alla rimozione della frazione fine più contaminata, o ad umido; in questo caso si combina la separazione fisica con l'estrazione in acqua.	
	Separazione dei metalli	I metalli ferrosi vengono rimossi con separatori magnetici, quelli non ferrosi con separatori a correnti indotte.	
Chimico	Separazione	Lavaggio	Viene impiegato per rimuovere le componenti solubili come cloruri e solfati. Il limite di tale strategia è dato dalla complessa gestione del percolato a fronte di un ridotto miglioramento della qualità delle scorie.
		Estrazione chimica	Processo di estrazione con sostanze chimiche quali ad esempio acidi inorganici (acido cloridrico, nitrico e solfidrico)
	Stabilizzazione	Invecchiamento/ carbonatazione	le scorie vengono lasciate riposare all'aperto per un periodo che va da alcune settimane ad alcuni mesi, a contatto con gli agenti atmosferici quali pioggia, ossigeno, CO <sub>2</sub> .
		Inertizzazione	Le scorie vengono miscelate con reagenti specifici (cemento, calce, sostanze termoplastiche, ecc), che ne immobilizzano la componente metallica arrivando ad una stabilizzazione/solidificazione del rifiuto.
Termico	Heating	Le ceneri pesanti vengono sottoposte ad un trattamento termico con temperature intorno ai 400-500 ° C, che mira principalmente alla distruzione della sostanza organica alla quale sono legati alcuni metalli attraverso complessi organo-metallici.	
	Vetrificazione/ sinterizzazione	Processo ad alta temperatura (1.000-1.500 ° C) che porta alla riduzione della frazione organica e all'inglobamento di buona parte degli inquinanti nella matrice solida. I limiti sono legati agli elevati costi di esercizio.	

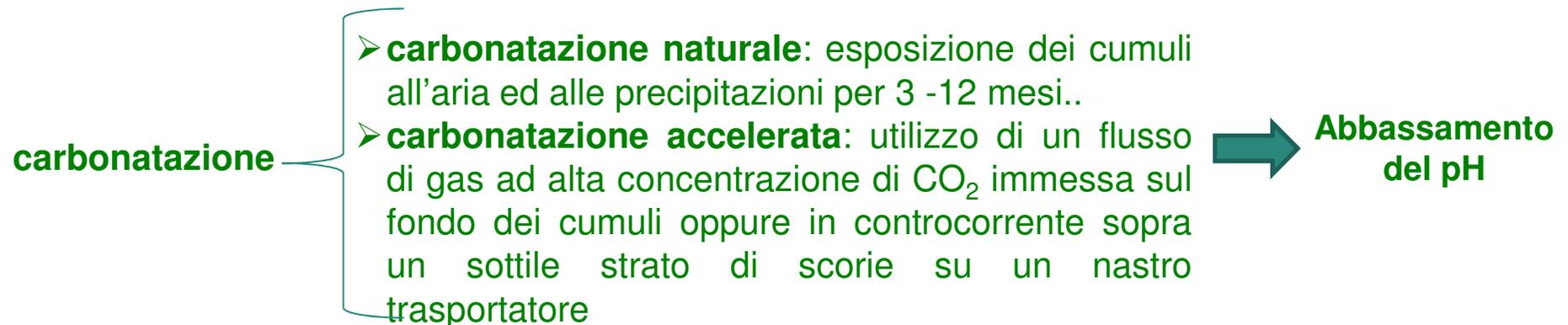
# Effetti dei trattamenti sulle caratteristiche

Le ceneri di fondo di impianti di incenerimento di RSU potrebbero risultare pericolose sostanzialmente per due ragioni:

- per via del **pH estremamente basico** che fa loro attribuire la classe di pericolosità H8 (corrosivo) e/o H4 (irritante)
- per via delle **concentrazioni elevate di metalli pesanti** che farebbe attribuire alle scorie da incenerimento la caratteristica di pericolo “eco-tossico” (H14).



## Necessità di trattamenti



**Carbonatazione  
+  
lavaggio**

Labmeeting I



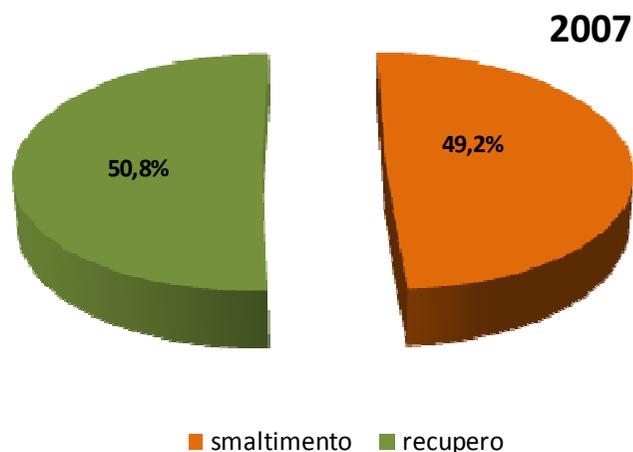
- **Abbassamento del pH da circa 11 a 9**
- **conversione degli ossidi in carbonati**
- **sensibile riduzione del contenuto di sali e delle concentrazioni di metalli**

# Il destino delle ceneri di fondo in Italia

*Produzione e gestione dei residui di incenerimento in Italia nel 2007 (Enea, Federambiente)*

Area geografica	Scorie						Residui trattamento fumi					
	Produzione		Smaltimento		Recupero		Produzione		Smaltimento		Recupero	
	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%
NoNord	635,6	79,7	258,6	65,9	377,1	93,1	148,6	66,3	134,7	64,1	13,9	100
Centro	82,7	10,4	59,8	15,3	22,8	5,6	27,3	12,2	27,3	13,0	0,0	0,0
Sud	79,1	9,9	73,8	18,8	5,3	1,3	48,1	21,5	48,1	22,9	0,0	0,0
<b>Totale</b>	<b>797,4</b>	<b>100</b>	<b>392,2</b>	<b>100</b>	<b>405,2</b>	<b>100</b>	<b>224,0</b>	<b>100</b>	<b>210,1</b>	<b>100</b>	<b>13,9</b>	<b>100</b>

Nel 2007 della produzione totale di scorie oltre la metà (50,8%) è stata destinata al recupero (prevalentemente in cementifici o all'estero nelle miniere di salgemma), la parte rimanente è stata smaltita in discarica.



# Il recupero delle ceneri di fondo

*Alcuni termovalorizzatori del Nord Italia: rifiuti trattati, produzione di ceneri pesanti e % di recupero (dato 2007)*

Località	RUR [t]	Scorie [t]	Recupero	
			[t]	%
Milano	450.028	66.206	66.206	100
Brescia	423.881	131.014	77.722	59,3
Granarolo nell'Emilia (BO)	140.300	50.260	-	-
Padova	72.725	17.137	17.137	100
Trieste	115.145	34.844	3.618	10,4
Piacenza	99.207	25.004	25.004	100
Modena	99.093	27.431	-	-
Ferrara	36.916	8.841	8.841	100
Forlì	34.990	12.400	-	-
Reggio Emilia	48.353	12.293	8.630	70,2

Le ceneri pesanti possiedono spiccate proprietà idrauliche e litoidi che ne hanno consentito il riutilizzo in molti paesi dell'Unione Europea nella formazione di conglomerati bituminosi o nell'industria cementiera come alternativa ai comuni filler e aggregati.

Mentre i residui da demolizione e costruzione sono rapidamente utilizzabili, le scorie di termodistruzione devono essere necessariamente sottoposte a trattamenti di raffinazione, che permettano la separazione delle frazioni metalliche ferrose e non ferrose e la stabilizzazione o eliminazione delle frazioni inquinanti (composti organici ed inorganici).

Il trattamento risulta particolarmente spinto nel caso di produzione di inerti granulari per calcestruzzo dovendosi ottenere un sostituto della sabbia naturale chimicamente inerte.

# Gli impianti di trattamento

## Elenco non esaustivo degli impianti di trattamento ceneri pesanti in Italia

Ditta	Località	Potenzialità autorizzata [t]	Processo	Destinazione materiale
BSB	Noceto	50.000	Vagliatura, lavaggio, separazione dei metalli, triturazione	Inerti per la produzione di calcestruzzo; metalli a recupero
Ecolombardia 18 – Gruppo Ecodeco	Giussago (PV)	120.000	Vagliatura, separazione ferrosi e non ferrosi, lavaggio, inertizzazione	Produzione di materiali per la realizzazione di sottofondi stradali
Iris Ambiente	Conselve (PD)	150.000	Carbonatazione (3-4 giorni), vagliatura, separazione metalli ferrosi e non ferrosi	Metalli a recupero; ceneri fini ai cementifici; frazioni a granulometria superiori a recupero ambientale.
Officina dell'Ambiente	Lomello (PV)	250.000	Selezione delle scorie e recupero dei metalli ferrosi e non ferrosi	materia prima seconda, denominata Matrix®, sostitutiva delle materie prime naturali per la produzione del cemento e di prodotti e manufatti per le costruzioni
RMB spa	Polpenazze del Garda (BS)	187.000	Vagliatura, frantumazione, flottazione, lavaggio, cernita manuale e selezione meccanica.	materia prima seconda per diversi usi
		<b>757.000</b>		
Un impianto di trattamento scorie della potenzialità di 30.000 t/anno è in fase di realizzazione a Piacenza (Iren Emilia); un altro impianto da 250.000 t/anno verrà realizzato a Conselice - Ravenna (Officina dell'Ambiente – Hera Ambiente).				

## Analisi del mercato delle ceneri di fondo

Per l'impianto del Gerbido l'incidenza sulla tariffa dello smaltimento delle ceneri di fondo negli anni di esercizio commerciale è stimata pari a **23 €/t** di rifiuto in ingresso (tariffa di smaltimento, trasporto incluso ipotizzata in 100 €/t.).

L'analisi di 26 bandi di gara relativi a servizi di prelievo, trasporto, trattamento e/o recupero delle ceneri pesanti da incenerimento dei rifiuti urbani espletati in Italia nel periodo 2006-2011 ha evidenziato:

- costi dell'ordine di **50 - 70 €/t** per lo **smaltimento** in discariche di rifiuti non pericolosi (escluso trasporto), di **30 - 50 €/t** per gli impianti di **recupero** (escluso trasporto);
- ribassi ottenuti compresi tra lo 0% e il 46% con un ribasso medio di circa il 14%;
- il range del prezzo di trattamento/smaltimento è influenzato:
  - dalla classificazione del rifiuto con incrementi notevoli per le frazioni classificate come pericolose;
  - dall'impianto di destinazione (discarica, recupero presso cementificio, ecc.), con valori superiori per le discariche.
- la taglia dei bandi di gara è limitata; nel caso di grossi quantitativi di scorie da smaltire, la gara è espletata generalmente per lotti. Anche la durata degli affidamenti è per periodi limitati.

## Conclusioni dello Studio ATO-R

- Capacità di assorbimento non satura da parte del mercato anche per i quantitativi necessari all'impianto del Gerbido;
- tendenza riscontrata nella gestione delle scorie rivolta sempre più verso il mercato del recupero, attraverso il ricorso ad impianti terzi;
- maggiore complessità e incertezza del mercato del recupero rispetto a quello dello smaltimento (dipendenza dell'attività degli impianti dalla capacità di assorbimento da parte dei destinatari delle materie prime secondarie ottenute);
- possibilità di utilizzare parte delle scorie prodotte (circa 20.000 t/anno nei primi anni di esercizio) come copertura giornaliera nelle discariche per rifiuti urbani, fatte salve ulteriori valutazioni ed approfondimenti sulla loro possibile pericolosità; studi bibliografici hanno infatti evidenziato effetti positivi quali la riduzione delle emissioni di ammoniaca e una capacità adsorbente delle scorie nei confronti di anidride carbonica e idrogeno solforato contenuti nel gas di discarica con arricchimento del gas in metano e potenziale abbattimento degli odori.

# Le terre da spazzamento stradale

**ATOR**  
ASSOCIAZIONE D'AMBITO TORINESE PER IL GOVERNO DEI RIFIUTI

**LE TERRE DA SPAZZAMENTO STRADALE**  
*Prima valutazione dei quantitativi prodotti nell'Ambito Torinese e delle possibilità di recupero*



**Allegato A al PIANO D'AMBITO 2008-2014  
2° Aggiornamento**  
Approvato con Deliberazione dell'Assemblea n. 11 del 21/12/2010

Dicembre 2010

**ATOR**  
ASSOCIAZIONE D'AMBITO TORINESE PER IL GOVERNO DEI RIFIUTI

**LE TERRE DA SPAZZAMENTO STRADALE**  
*Stima del costo di trattamento e recupero*



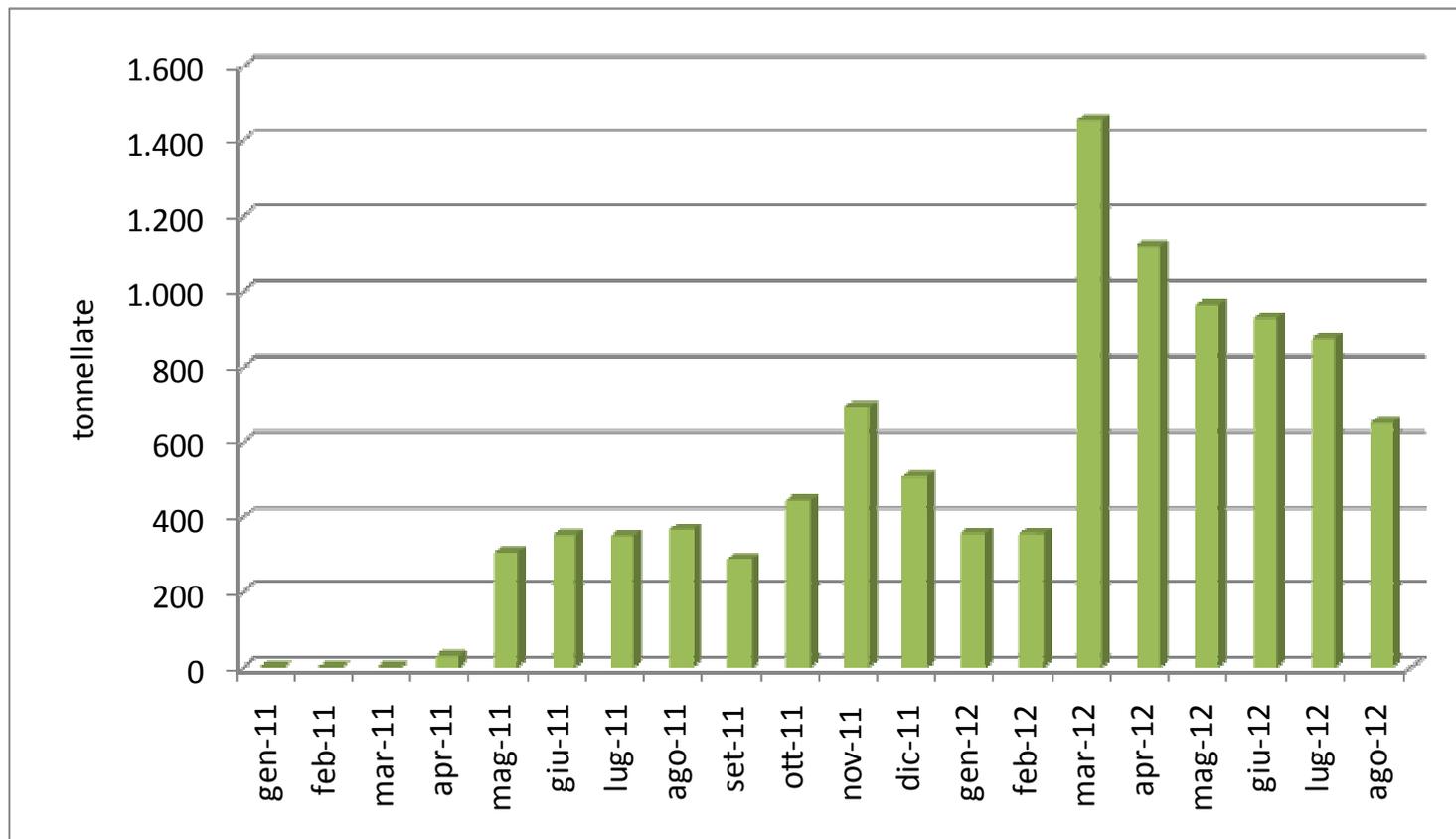
Febbraio 2011

## Le terre da spazzamento stradale

Dall'inizio del 2011 ATO-R ha promosso l'avvio a recupero delle terre da spazzamento stradale (20 03 03) principalmente per due motivi:

- obblighi normativi in materia di riduzione del rifiuto biodegradabile in discarica (D.Lgs 36/2003): inviando le terre a recupero piuttosto che a smaltimento in discarica, il corrispondente quantitativo viene sottratto al RUR destinato a discarica, abbattendo 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.
- 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)

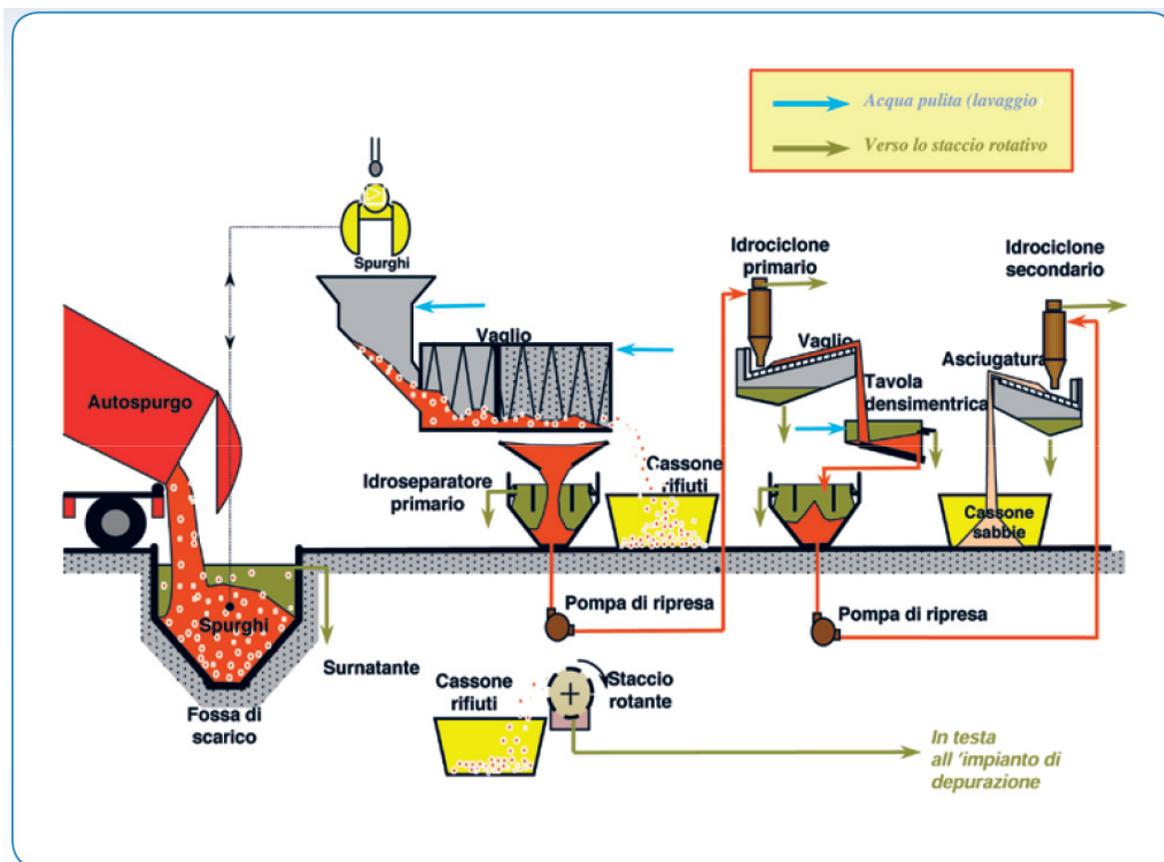
## Terre da spazzamento avviate a recupero nell'Ambito Torinese



anno	terre a recupero [t]	RUR [t]	%
2011	3.334	551.559	0,6%
2012	10.500	538.000	2,0%
2013	13.000	538.000	2,4%

**Costi di trattamento:  
75 ÷ 95 €/t**

# Impianto SMAT di Castiglione Torinese



Le acque contaminate sono inviate al vicino impianto di depurazione acque reflue della SMAT .

L'impianto di recupero effettua una separazione granulometrica delle sabbie derivanti dal processo di depurazione e delle terre da spazzamento.

I materiali vengono suddivisi in frazioni:

- quelli di dimensioni superiori ai 2 mm, in parte recuperate ed in parte smaltite;
- quelli con dimensioni inferiori ai 2 mm (in cui si concentra la maggior parte degli inquinanti), riciclati in testa all'impianto.

La tecnica adottata per la rimozione degli inquinanti è di tipo meccanico e si basa sulle seguenti fasi:

- **grigliatura** del materiale con vaglio rotante a maglie di 10 mm;
- **lavaggio** della liscivia in due cicloni separati;
- **due vagliature** del centrifugato con vagli a maglie di 2 mm;
- **stoccaggio** sabbia lavata.

## Impianto SMAT di Castiglione Torinese

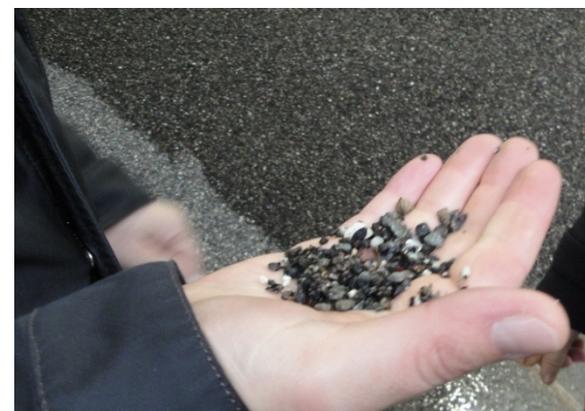
L'impianto è gestito e mantenuto da personale della SMAT che opera su turno unico giornaliero.

La potenzialità dell'impianto è di **30.000 t/anno**, pari a circa 100 t/giorno. I materiali in uscita sono:

- 7.000 t/anno di sabbia lavata;
- 5.300 t/anno di pietrame;
- 1.770 t/anno di mondiglia.

Le sabbie lavate dall'impianto di trattamento possono essere riutilizzate nell'ambito di attività edili e di attività di manutenzione della SMAT S.p.A. quali:

- formazione di sottofondi stradali
- letti di posa per condotte interrate
- riempimento controllato degli scavi al fine di ridurre i cedimenti
- aggregato per produzione di conglomerati bituminosi
- aggregato per produzione di conglomerati cementizi
- aggregati per rinfiacco tubazioni
- produzione di conglomerati per l'edilizia
- sottofondi per rilevati stradali



## Impianto SMAT – costi di realizzazione

La progettazione, la costruzione e la messa in funzione hanno avuto una durata di **15 mesi**.

L'investimento complessivo è di **1.350.000 €**

- Opere elettromeccaniche **1.000.000 €**
- Opere civili **350.000 €**



# Impianto IREN Ambiente, Piacenza

## Costi di investimento

A titolo di esempio si riportano i costi previsti nel progetto presentato in agosto 2010 da IREN Ambiente SpA per la realizzazione di un impianto di lavaggio di terre da spazzamento

**Potenzialità:** 30.000 t/anno

### 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 (escluso opere civili), pari a € **3.247.500**, 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
<b>Totale</b>	<b>€</b>	<b>3.247.500,00</b>

## Stima, a valori 2011, dei costi annui (gestione e ammortamento) di un impianto da 30.000 t/anno

VOCI DI COSTO	IMPORTI IVA esclusa [€]	INCIDENZA [€/t]	NOTE
<b>Costi di gestione trattamento</b>	<b>2.436.644</b>	<b>81,22</b>	
energia elettrica	90.600	3,02	consumo 20 kwh/t rifiuto trattato; prezzo unitario energia elettrica: 0,15 €/kwh
acqua industriale e depurazione acque reflue	42.000	1,40	consumo acqua: 2 m <sup>3</sup> / t rifiuto; prezzo unitario acqua : 0,7 €/m <sup>3</sup>
gestione residui (scarti a discarica )	858.000	28,60	costo smaltimento residui: 110 €/t
gestione residui (fanghi depurazione)	378.000	12,60	costo smaltimento fanghi: 90 €/t
controlli, analisi, monitoraggi	10.000	0,33	
costi del personale impiegato nel trattamento	300.000	10,00	
materiali di consumo (reagenti, ecc.)	105.000	3,50	costo materiali di consumo 3,5 €/t rifiuto trattato
manutenzione ordinaria impianto	81.500	2,72	2,5% del valore a nuovo delle attrezzature
imposte e tasse	52.399	1,75	ICI, IRES, IRAP: pari al 35% dell'utile ante imposta
Assicurazioni	10.000	0,33	
Spese generali e utile di impresa	387.375	12,91	
Oneri finanziari	82.771	2,76	
contributi ambientali (Lr. 24/02 e s.m.i.)	39.000	1,30	
<b>Ammortamenti</b>	<b>388.500</b>	<b>12,95</b>	
automezzi e macchine operatrici	6.000	0,20	pala meccanica - ammortamento 10 anni
impianti ed attrezzature	320.000	10,67	ammortamento 10 anni
terreni	12.500	0,42	5000 m <sup>2</sup> a 50 euro/m <sup>2</sup> - ammortamento 20 anni
opere civili	50.000	1,67	capannone 2000 m <sup>2</sup> a 500 €/m <sup>2</sup> - ammortamento 20 anni
<b>Proventi di cui</b>	<b>126.000</b>	<b>4,20</b>	
sabbia	59.850	2,00	
ghiaio	59.850	2,00	
ghiaietto	6.300	0,21	
<b>Costo annuo di trattamento</b>	<b>2.699.144</b>		
<b>Tariffa di trattamento all'impianto (€/t)</b>		<b>89,97</b>	

## Conclusioni

- La tariffa di conferimento calcolata (circa 90 €/t) risulta competitiva, in provincia di Torino, con la maggior parte delle tariffe di conferimento negli impianti di discarica e con l'attuale livello di tariffa individuato per il termovalorizzatore del Gerbido (dove comunque non sarà possibile conferire le terre da spazzamento stradale).
- La valutazione è stata improntata a un generale criterio di prudenza; si ritiene quindi che all'interno del piano dei costi indicati sussistano significativi margini di efficientamento (in particolare per il costo di smaltimento dei residui, il costo del personale, le spese generali e l'utile di impresa).
- Sul costo dell'investimento incide la valorizzazione del terreno e del capannone; il tipo di impianto si presta per essere realizzato anche recuperando strutture esistenti e terreni inutilizzati o già destinati a aree di servizio di preesistenti impianti di smaltimento o trattamento (ad es. discariche esaurite).
- Nel caso di mancata realizzazione della linea di depurazione delle acque (presenza di un depuratore già esistente nelle vicinanze), si avrebbe un contenimento notevole dei costi dell'investimento e di alcuni costi operativi, quali energia elettrica, smaltimento dei fanghi, manutenzione e reagenti.

*Grazie per l'attenzione*



**Dott. Riccardo Civera**

**ATO-R**, Associazione d'Ambito Torinese  
per il Governo dei Rifiuti

[riccardo.civera@atorifiutitorinese.it](mailto:riccardo.civera@atorifiutitorinese.it)