

The logo for ENEA, consisting of the letters 'E', 'N', 'E', and 'A' in a bold, blue, sans-serif font.

Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,  
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



**federambiente**

Federazione Italiana Servizi Pubblici Igiene Ambientale

# **Rapporto sulle tecniche di trattamento dei rifiuti urbani in Italia**

## **SINTESI**

**Maggio 2010**



# **RAPPORTO SULLE TECNICHE DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI URBANI IN ITALIA**

## **SINTESI**

### **Obiettivi e finalità**

Il Rapporto riassume i risultati di un'indagine conoscitiva condotta congiuntamente da ENEA e Federambiente, a cavallo tra il 2008 e il 2009, finalizzata a caratterizzare gli aspetti tecnici di progetto e di esercizio dell'impiantistica di trattamento dei rifiuti urbani<sup>1</sup> presente sul territorio nazionale.

L'obiettivo principale dell'indagine è stato quello di mettere a disposizione di quanti (istituzioni, operatori, tecnici, amministrazioni, cittadini ecc.) sono coinvolti o ripongono semplicemente interesse nello specifico settore una serie di informazioni e dati, quanto più esaustivi ed attendibili riguardo alla situazione attuale delle tecniche<sup>2</sup> di trattamento dei rifiuti urbani che vengono adottate in Italia, con particolare riguardo a quelle finalizzate al riciclaggio e al recupero di materia ed energia.

Seguendo un approccio ormai consolidato in precedenti indagini, effettuate congiuntamente da ENEA e Federambiente e focalizzate sul settore specifico del recupero energetico, anche in questo caso le attività sono state principalmente indirizzate ad acquisire ed analizzare informazioni e dati tecnici di progetto e di esercizio caratteristici dell'impiantistica nazionale di trattamento dei rifiuti urbani. Finalità questa che esula dagli obiettivi a fronte dei quali l'ISPRA pubblica annualmente il "Rapporto Rifiuti", nei confronti del quale il presente Rapporto si pone non in forma alternativa, bensì complementare.

Le informazioni e i dati relativi al parco impiantistico nazionale di trattamento dei rifiuti urbani riguardano sia le caratteristiche progettuali (capacità di trattamento, apparecchiature e configurazioni adottate per varie sezioni di pretrattamento, trattamento e post-trattamento, i sistemi di controllo delle emissioni ecc.), sia le condizioni operative (tipologia e quantitativi dei rifiuti trattati, recuperi effettuati, produzione e gestione dei residui ecc.).

Si precisa che le informazioni e i dati relativi alle caratteristiche progettuali sono aggiornati al 31 dicembre 2008. I dati operativi (quantitativi di rifiuti trattati, recupero di materia ed energia, produzione e gestione dei residui ecc.) sono invece riferiti all'anno 2007.

### **Metodologia adottata**

L'indagine è stata condotta tramite l'invio, a tutti gli impianti individuati sul territorio nazionale, di appositi questionari integrati, se necessario, con opportune interviste telefoniche e richieste di ulteriori informazioni e/o chiarimenti.

---

<sup>1</sup> E' da rilevare che la definizione di "rifiuti urbani" non risulta univocamente individuata a livello europeo, fatto che rende molto spesso assai arduo effettuare confronti sui dati di produzione e sulle modalità di gestione in atto nei diversi Stati Membri. Ai fini del presente rapporto con tale accezione si intendono i rifiuti che provengono da un circuito di raccolta urbano e che comprendono sia quelli di origine domestica, sia quelli che sono ad essi assimilati o meno, così come individuati dall'art. 184 del decreto legislativo n. 152/2006. A seconda delle modalità di raccolta, i rifiuti urbani possono essere classificati in due distinte categorie riconducibili a quelli che sono oggetto di raccolta differenziata (RD) e quelli che non sono oggetto di tale operazione, identificati come rifiuti urbani indifferenziati o residui (RUR).

<sup>2</sup> In accordo al principio delle Migliori Tecniche Disponibili ("Best Available Techniques", BAT), definite sia a livello comunitario e nazionale, che nel termine "Tecniche" comprende le tecnologie impiegate e le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e dismissione degli impianti.

E' stato deciso di limitare il campo di indagine agli impianti aventi capacità di trattamento superiore alle 1.000 t/a. Ciò in considerazione del fatto che, in base alle informazioni ricevute, quelli al di sotto di tale taglia non risultano rappresentativi del parco impiantistico in quanto, anche se a volte abbastanza numerosi, coprono una percentuale molto ridotta in termini di capacità di trattamento, oltre a risultare di non agevole caratterizzazione a causa delle oggettive difficoltà di reperimento di informazioni e di dati tecnici.

Per quanto riguarda specificatamente gli impianti di digestione anaerobica sono stati presi in considerazione solo gli impianti che trattano - in maniera esclusiva o come flusso anche non prioritario - rifiuti di origine urbana, tralasciando quelli dedicati esclusivamente al trattamento di altre tipologie di rifiuti quali i fanghi, i reflui zootecnici e/o gli scarti dell'industria agro-alimentare.

Sulla base dei risultati conseguiti, il numero degli impianti oggetto dell'indagine (*"impianti censiti"*), nonché la loro capacità complessiva di trattamento, sono quelli riportati nella tabella seguente.

**Impianti di trattamento di rifiuti urbani censiti**

Categoria d'impianto	N°	Capacità di trattamento
		t/a
Trattamento meccanico post RD	33	n.d. <sup>(1)</sup>
Compostaggio	195	5.350.685
Trattamenti meccanico-biologici	135	14.539.369
Digestione anaerobica	10	487.000
Trattamenti termici	53	6.667.052
<b>Totale</b>	<b>426</b>	<b>27.044.106</b> <sup>(2)</sup>

Elaborazione ENEA sui dati raccolti nel corso dell'indagine

- (1) Dato non disponibile per tutti gli impianti individuati
- (2) Esclusi gli impianti di trattamento meccanico post RD

E' da rilevare che la capacità di trattamento complessiva, riportata solo a titolo informativo sotto la voce "totale", non risulta direttamente correlabile alla produzione di rifiuti urbani in quanto si tratta di voci non omogenee. Alcuni flussi di rifiuti sono sottoposti a trattamenti successivi "in serie" nello stesso impianto o nello stesso sito o, nella maggioranza dei casi, in impianti diversi, per cui le rispettive capacità di trattamento non sono sommabili. E' questo, ad esempio, il caso degli impianti di trattamento meccanico-biologico (TMB) che producono combustibile derivato da rifiuti (CDR) o frazione secca - che vanno successivamente a recupero energetico - o che inviano la frazione secca ad un impianto che produce CDR<sup>3</sup>. E' inoltre da ricordare che negli stessi impianti vengono trattati anche rifiuti speciali, come ad esempio nel caso del recupero energetico<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> In realtà i rifiuti che escono da impianti di trattamento di rifiuti urbani sono classificati per lo più come rifiuti speciali, per cui non sarebbero, a rigore, definibili come "impianti di trattamento di rifiuti urbani". Una distinzione in tal senso risulta praticamente impossibile (si pensi, ad esempio ad impianti di recupero energetico che trattano RUR/CDR o impianti di TMB che trattano RUR/sovvalli) se non per impianti che trattano unicamente residui da altri trattamenti quali, ad esempio, gli impianti di recupero delle scorie di combustione, non presi in considerazione in questa indagine.

<sup>4</sup> Proprio per il caso del recupero energetico è da sottolineare che la taglia è più correttamente individuata dal carico termico piuttosto che alla capacità ponderale; quest'ultimo valore, specie per impianti di non recente costruzione, può non rispecchiare l'effettiva potenzialità dell'impianto, a causa dell'incremento subito nel tempo

Benché i questionari siano stati inviati a tutti i contatti individuati è stato possibile ottenere solo una risposta parziale tramite la ricezione degli stessi opportunamente compilati.

Per colmare questa lacuna ed aumentare la rappresentatività del campione esaminato, si è provveduto, per le voci più significative (capacità, stato funzionale, anno di avviamento, sequenza dei trattamenti, dati di esercizio del 2007), ad integrare le informazioni e i dati ricevuti con quelli reperibili da fonti bibliografiche. In tale modo è stato possibile acquisire le informazioni e i dati - che sono stati oggetto delle successive elaborazioni - relativi ad un numero maggiore di impianti i quali hanno portato a definire l'insieme degli "impianti esaminati". Ciò ha permesso di conseguire, rispetto al totale degli impianti censiti, percentuali di copertura soddisfacenti, sia in termini di numero di impianti, sia di capacità di trattamento, che vanno da un minimo di circa il 55% nel caso del compostaggio fino al 100% per la digestione anaerobica e i trattamenti termici.

Entrando in dettaglio, sono stati raccolti ed analizzati le informazioni ed i dati relativi alle seguenti categorie di impianti:

- i trattamenti meccanici post RD;
- il compostaggio di frazioni selezionate;
- i trattamenti meccanico-biologici;
- la digestione anaerobica;
- i trattamenti termici<sup>5</sup>.

Oltre alle tecnologie di trattamento consolidate, che costituiscono l'ossatura dell'impiantistica di settore, sono state anche brevemente esaminate alcune soluzioni alternative. Di queste si è venuti a conoscenza nel corso dell'indagine, sia tramite incontri con i proponenti, sia a seguito di pressanti iniziative di promozione, alle quali è stata data ampia eco a livello mediatico. Si è cercato di evidenziare le loro potenzialità e i loro limiti, con l'unico intento di fornire un quadro informativo quanto più chiaro e corretto sul piano tecnico, nei limiti determinati dalla quantità e dalla qualità delle informazioni e dei dati di cui si è avuta disponibilità.

In particolare, per ciascuna proposta è stata elaborata una scheda che illustra:

- le origini e le finalità;
- la descrizione della tecnologia;
- il grado di sviluppo raggiunto;
- alcune considerazioni tecniche.

## **Risultati ottenuti**

I principali risultati conseguiti possono essere così riassunti:

- Per quanto riguarda l'analisi dei trattamenti meccanici post RD, il campione esaminato è risultato piuttosto limitato (33 impianti censiti), a causa delle oggettive difficoltà nell'individuare questa tipologia di impianti sul territorio. Si ritiene tuttavia che esso sia sufficientemente rappresentativo per quanto concerne le tecniche di trattamento adottate le quali risultano, nel complesso, abbastanza standardizzate. Sulla base dei dati relativi agli impianti esaminati (18) è possibile valutare, nel corso del 2007, un recupero di materiali avente una resa media superiore all'85%.

---

dal potere calorifico inferiore (PCI) dei rifiuti che comporta, conseguentemente, una riduzione delle effettive quantità di rifiuti trattabili.

<sup>5</sup> Essenzialmente costituiti dall'incenerimento con recupero energetico, fatta eccezione dell'impianto di gassificazione installato presso la discarica di Malagrotta (RM), in fase di avviamento nel periodo dell'indagine.

- Al 31 dicembre 2008 sono presenti sul territorio nazionale 393 impianti destinati al trattamento di rifiuti urbani, finalizzati al recupero di materia (compostaggio) e di energia (digestione anaerobica, incenerimento con recupero energetico), aventi una capacità nominale complessiva di oltre 27 Mt/a e che nel corso dell'anno 2007 hanno trattato circa 18 milioni di tonnellate di rifiuti. Tale capacità di trattamento non può essere direttamente correlata alla produzione totale in quanto si tratta di voci non omogenee. Infatti, con riferimento ai dati di consuntivo del 2007, a fronte di una produzione totale di rifiuti urbani pari a 32,55 milioni di tonnellate è possibile stimare che il quantitativo di rifiuti urbani trattati - inclusi gli impianti di trattamento meccanico post RD - sia stato pari al massimo a 20,66 milioni di tonnellate (63,5%), per cui almeno 11,89 milioni di tonnellate (36,5%) sono state smaltite direttamente in discarica senza subire nessuna forma di trattamento. A questi vanno sommati i quantitativi di rifiuti pretrattati e i residui di trattamento che fanno sì che l'incidenza della discarica sia ancora pari al 51,9%.
- Gli impianti di trattamento di frazioni organiche selezionate per la produzione di compost sono 195, con una capacità complessiva di trattamento pari a circa 5,35 Mt/a e una capacità media pari a circa 27.000 t/a. Questi impianti sono concentrati soprattutto nel Nord del Paese (122 su 195 con una capacità di trattamento pari a circa il 56% del totale), dove sono inoltre caratterizzati da una taglia inferiore alla media, segno di una maggiore distribuzione sul territorio. Sono stati individuati anche 60 impianti di capacità inferiore alle 1.000 t/a che coprono solo lo 0,8% del totale in termini di capacità di trattamento. Nel corso del 2007 negli impianti di compostaggio sono stati trattati circa 3,1 milioni di tonnellate di rifiuti urbani con una produzione di circa 930.000 tonnellate di compost.
- Gli impianti di TMB, ai fini della separazione secco-umido nonché della produzione di CDR e di frazione organica stabilizzata (FOS), sono 135 per una capacità complessiva di trattamento pari a circa 14,5 Mt/a e una capacità media di circa 108.000 t/a. Detti impianti, contrariamente a quelli di compostaggio, risultano abbastanza ben distribuiti a livello nazionale, con capacità di trattamento pressoché equivalenti al Nord ed al Sud e solo lievemente inferiore al Centro. Anche in questo caso si registra al Nord un numero maggiore di impianti (58 su 135) di taglia mediamente inferiore, a conferma di una maggiore diffusione sul territorio. Nel corso del 2007 negli impianti di TMB sono stati trattati poco più di 10 milioni di tonnellate di rifiuti di cui circa la metà (4,9 milioni di tonnellate trattate in 60 impianti) destinate alla produzione di CDR. La produzione di quest'ultimo è stata pari a circa 1,45 milioni di tonnellate, alla quale vanno associate 1,25 milioni di tonnellate di FOS.
- Gli impianti di digestione anaerobica che trattano flussi di rifiuti di origine urbana sono solo 10, corrispondenti a una capacità complessiva di trattamento pari a 477.000 t/a. Di questi, 7 sono localizzati nelle regioni settentrionali e rappresentano oltre l'80% della capacità complessiva. Nel corso del 2007 in questo tipo di impianti sono stati trattati circa 200.000 tonnellate di rifiuti che hanno dato luogo alla produzione di poco meno di 50.000 tonnellate di digestato, oltre a circa 25 GWh di energia elettrica, che costituisce la forma prevalente di recupero energetico.
- Gli impianti di trattamento termico sono 53 (di cui 51 operativi e 2 in avviamento nel corso del 2009) tutti costituiti da inceneritori, tranne un gassificatore, per una capacità complessiva di trattamento pari a circa 6,7 Mt/a e una capacità media pari a circa 125.000 t/a. Essi sono concentrati soprattutto al Nord (29 su 53), con una capacità di trattamento pari a circa il 66% del totale. Il recupero energetico viene effettuato nella quasi totalità

degli impianti (51 su 53) tramite la produzione di energia elettrica, mentre la produzione di energia termica, effettuata nell'ambito di uno schema di funzionamento cogenerativo, riguarda solo 11 impianti, tutti situati al Nord. Tramite l'esercizio di questi impianti sono stati trattati, nel corso del 2007, 4,45 milioni di tonnellate di rifiuti costituiti principalmente da RUR (59,2%), da flussi da essi derivati (frazione secca, CDR) derivanti da trattamenti di tipo meccanico-biologico (25,1%) e, in misura minore, da rifiuti speciali (15,7%). Dal trattamento termico dei rifiuti sono stati prodotti nel corso del 2007 circa 2.834 GWh di energia elettrica e 757 GWh di energia termica, nonché circa 800.000 tonnellate di scorie - il cui recupero ha raggiunto una quota superiore al 50% - e circa 220.000 tonnellate di residui dal trattamento dei fumi.

### **Considerazioni finali**

L'esame delle tecniche adottate nelle varie tipologie di impianti prese in esame ha mostrato un buon livello di sviluppo, sicuramente in linea con gli indirizzi delineati dai BRefs a livello europeo e dalle linee guida a livello nazionale riguardo alla applicazione delle BAT, ovvero degli standard tecnologici adottati in altre realtà dell'Unione Europea.

Il sistema è da considerarsi sicuramente "maturo" nelle regioni settentrionali ove si assiste ad una distribuzione generalizzata e abbastanza capillare delle varie tipologie di impianti di trattamento. Invece nel Centro-Sud appare evidente la carenza di impiantistica di trattamento di recupero energetico e, in misura minore, di compostaggio di frazioni selezionate. Oltre a ciò è da sottolineare che l'impiantistica presente nel Centro-Sud, anche quando non penalizzata da una minore capacità complessiva di trattamento, risulta caratterizzata dalla presenza di un numero inferiore di impianti sul territorio. Questi sono di taglia mediamente maggiore e inoltre presentano un "fattore di utilizzo" (rapporto fra quantitativi di rifiuti trattati e capacità di trattamento dell'impianto) e una resa in materiali recuperati (CDR, compost) inferiori rispetto a quelli riscontrabili nelle regioni settentrionali.

Sicuramente occorre riflettere sullo sviluppo dell'impiantistica di TMB finalizzata al trattamento dei RUR, alla luce del fatto che le frazioni in uscita presentano difficoltà di collocazione. Ancora oggi, secondo le informazioni e i dati raccolti, almeno una percentuale variabile tra il 15 e il 20% del CDR prodotto viene smaltito in discarica. Discarica che costituisce anche la destinazione principale della FOS, per la quale divengono sempre più pressanti le richieste di sbocchi alternativi, tra cui la più auspicabile risulta paradossalmente essere l'incenerimento con recupero energetico.

Proprio l'incenerimento con recupero energetico è la modalità gestionale più carente sotto l'aspetto della dotazione impiantistica, come confermato dall'ancora elevata incidenza dello smaltimento in discarica (51,9%), nei confronti della quale esso si pone come unica alternativa ambientalmente compatibile, nell'ambito di una gestione sostenibile dei rifiuti, così come ribadito dalla direttiva 2008/98/CE.