

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 1 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Analisi prezzi medi impianti Anno 2009

Le Tariffe per il recupero
e lo smaltimento dei rifiuti urbani per tipologia
e caratteristiche degli impianti.

Relazione tecnica a cura dell'ing. Andretta

*Autorità regionale per la vigilanza dei servizi idrici e di gestione dei rifiuti urbani
Regione Emilia Romagna*

40121 Bologna, Largo Caduti del Lavoro, 6
Tel. 051 5274973 – Fax 051 5274906

E-mail: autoridrsu@regione.emilia-romagna.it

www.ermesambiente.it/autoridrsu

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 2 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	Gennaio 2010

Nell'ambito del ruolo dell'Autorità, com'è noto, è stato assegnato il compito di definire il prezzo medio regionale del recupero e dello smaltimento dei rifiuti urbani per tipologia e caratteristiche degli impianti (vedi modifiche ed integrazioni alla LR 25/99 approvate con la Legge Regionale 1/2003 all'art 21 comma 2); tale impegno è stato assolto negli anni con la realizzazione di rapporti in cui si sono indicati i criteri e le principali considerazioni di merito. Su questa impostazione si intende proseguire fornendo indicazioni e presentando rapporti specifici di analisi.

Si mantiene comunque l'opinione che tenere separata l'analisi economica e dunque le tariffe degli smaltimenti rispetto al ciclo integrato penalizzi una visione d'insieme e dunque si auspica che anche la normativa regionale possa rivedere le sue direttrici riassegnando nella sua interezza alle Agenzie di ambito la gestione integrata dei rifiuti urbani comprendendo in questo anche la delicata funzione degli smaltimenti e dunque gli impianti.

Si propone in questo contesto una sintesi di riferimento rispetto ad una ampia ed articolata analisi metodologica delle attività di ricognizione delle capacità tecnico-economiche del sistema di trattamento e smaltimento dei rifiuti che si proporrà nella sua completa articolazione nei prossimi mesi sul sito in formato scaricabile. La ricognizione è stata sviluppata sia nei suoi aspetti economico-finanziari sia tecnico-infrastrutturali. Da questi approfondimenti emerge ancora una volta quanto sia complesso definire dei prezzi medi (in quanto esistono differenze e varianti di vario genere riguardo le tecnologie, le dimensioni e tanti altri elementi), ma si conferma comunque l'importanza e la necessità di svolgere tali approfondimenti al fine di individuare elementi di regolazione offrendo indicazioni utili al sistema.

Si continua a ritenere utile definire un unico prezzo medio regionale del recupero e dello smaltimento dei rifiuti urbani per tipologia e caratteristica degli impianti, lasciando però sempre all'importante ruolo di miglior definizione e di analisi alle Agenzie che hanno il fondamentale compito della regolazione anche economica dei servizi e di individuare possibili elementi di ulteriore economicità e di contenimento (dunque di riduzione) del prezzo finale di smaltimento per ogni specifico impianto.

Dai valori indicati in questo rapporto si ricorda poi come sia possibile definire da parte delle Agenzie il valore per ogni singolo e specifico impianto, tenendo conto del margine di disponibilità del 20% fissata in normativa, che si auspica non sia applicata sempre e comunque:

LR 1/2003 Art 18 comma 2."La tariffa applicata all'utenza ai sensi dell'articolo 49 del decreto legislativo n. 22 del 1997 assicura la copertura integrale dei costi del servizio ivi compresi quelli per il recupero e lo smaltimento dei rifiuti presso impianti di eventuali soggetti terzi. A tal fine i gestori dello smaltimento concordano con l'Agenzia il prezzo del recupero e dello smaltimento articolato per tipologia e caratteristiche degli impianti.

Qualora quest'ultimo si discosti più del 20 per cento da quello medio regionale, determinato periodicamente dall'Autorità di cui all'articolo 20, dello scostamento deve essere data apposita motivazione e la medesima è sottoposta al parere dell'Autorità."

Si sottolinea ancora una volta infine come si debba perseguire nel tempo, sempre e comunque, l'obiettivo di crescente qualità e di miglioramento continuo nella complessa attività di smaltimento e di gestione degli impianti in quanto esigenza inderogabile a difesa della sostenibilità ambientale ed anche da valorizzare e incentivare nella definizione economica dei prezzi di smaltimento e trattamento.

Si continua dunque a sostenere che una migliore qualità possa giustificare una variante nel prezzo a seguito di miglior tecnologia, maggiore complessità impiantistica, buona gestione, efficacia di controlli e analisi, maggiore sicurezza e procedure di certificazione. In particolare si ritiene debba essere perseguita e programmata una serie di migliorie e di positive azioni rispetto all'utilizzo di tecnologia di livello superiore a quella standard, di particolari opere accessorie e di compensazione ambientale, di azioni di incremento dei controlli, delle analisi e della sicurezza.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 3 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Sommario

0. PREMESSE	6
0.1. TEMI TRATTATI ED OBIETTIVI.....	6
0.2. GRUPPO DI LAVORO.....	6
0.3. LO SVILUPPO DELLE ATTIVITÀ E L'ARTICOLAZIONE DELLA RELAZIONE FINALE.....	6
1. TARIFFE DI SMALTIMENTO DEI RIFIUTI URBANI: VALORI STABILITI DALL'AUTORITÀ REGIONALE E METODOLOGIA DI LAVORO ADOTTATA	7
1.1. INTRODUZIONE.....	7
1.2. LE TARIFFE DI RIFERIMENTO FORNITE DALL'AUTORITÀ REGIONALE.....	7
1.3. METODOLOGIA DI LAVORO ADOTTATA.....	8
1.3.1. <i>Introduzione</i>	8
1.3.2. <i>Attività di raccolta dati</i>	8
1.3.3. <i>Aggiornamento delle simulazioni tariffarie</i>	9
1.3.4. <i>Confronti tra i dati</i>	10
2. LO SMALTIMENTO DEI RU NEGLI IMPIANTI DI INCENERIMENTO: COSTI E TARIFFE DI SMALTIMENTO	12
2.1. INTRODUZIONE.....	12
2.2. COSTI/TARIFFE IN EUROPA.....	12
2.2.1. <i>I costi</i>	12
2.2.2. <i>Le tariffe: dati raccolti e range di riferimento</i>	12
2.2.3. <i>La variabilità di costi e tariffe</i>	13
2.2.4. <i>Fattori impiantistici che influiscono significativamente sulle tariffe: la taglia degli impianti</i>	14
2.2.5. <i>Fattori impiantistici che influiscono significativamente sulle tariffe: i sistemi di depurazione dei fumi</i>	15
2.2.6. <i>Fattori impiantistici che influiscono significativamente sulle tariffe: produzione di energia</i>	15
2.2.7. <i>Voci di costo e ricavi che influiscono significativamente sulle tariffe: la vendita di energia</i>	18
2.2.8. <i>Fattori e voci di costo e di ricavi che influiscono significativamente sulle tariffe: i costi unitari di smaltimento dei residui</i>	21
2.2.9. <i>La tassazione</i>	21
2.2.10. <i>L'utilizzo degli inceneritori nel sistema di gestione integrato: l'esempio della Danimarca</i>	21
2.3. IMPIANTI E TARIFFE IN ITALIA.....	23
2.3.1. <i>La situazioni impiantistica</i>	23
2.3.2. <i>Le tariffe applicate</i>	28
2.3.3. <i>Voci di costo e ricavi che influiscono significativamente sulle tariffe: la vendita di energia</i>	28
2.3.4. <i>Fattori e voci di costo e di ricavi che influiscono significativamente sulle tariffe: i costi unitari di smaltimento dei residui</i>	30
2.4. IMPIANTI E TARIFFE IN EMILIA ROMAGNA.....	30
2.4.1. <i>Introduzione</i>	30
2.4.2. <i>La potenzialità installata e quella prevista</i>	30
2.4.3. <i>Tariffe di smaltimento applicate in regione: raccolta dati e confronti con i valori pubblicati dall'Autorità Regionale</i>	38
2.5. STIMA DEI COSTI CON METODI ANALITICI: AGGIORNAMENTO DELLE SIMULAZIONI GIÀ PRESENTATE NEL 2005	38
2.5.1. <i>Introduzione</i>	38
2.5.2. <i>La metodica adottata: descrizione</i>	39
2.5.3. <i>Le tipologie impiantistiche considerate nelle simulazioni e le voci utilizzate</i>	39
2.5.4. <i>I risultati delle simulazioni: fogli di calcolo e diagrammi di flusso</i>	41
2.5.5. <i>I risultati delle simulazioni: sintesi</i>	47
2.6. IL CONFRONTO TRA I DATI REPERITI: CONCLUSIONI.....	48
3. DISCARICHE: COSTI E TARIFFE DI SMALTIMENTO DEI RU	50

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 4 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

3.1. INTRODUZIONE.....	50
3.2. COSTI/TARIFE IN EUROPA.....	50
3.2.1. <i>I dati europei</i>	50
3.2.2. <i>Le tariffe: dati raccolti e range di riferimento</i>	50
3.2.3. <i>La tassazione</i>	51
3.3. IMPIANTI E TARIFE IN ITALIA.....	52
3.3.1. <i>La situazioni impiantistica</i>	52
3.3.2. <i>I dati Italiani</i>	55
3.4. GLI IMPIANTI E LE TARIFE IN EMILIA ROMAGNA: RACCOLTA DATI.....	55
3.4.1. <i>Introduzione</i>	55
3.4.2. <i>Le tipologie impiantistiche presenti in regione</i>	55
3.4.3. <i>Tariffe di smaltimento applicate in regione: raccolta dati e confronti con i valori forniti dall'Autorità</i>	60
3.5. STIMA DEI COSTI CON METODI ANALITICI.....	61
3.5.1. <i>Introduzione</i>	61
3.5.2. <i>La metodica adottata: descrizione</i>	62
3.5.3. <i>Le tipologie impiantistiche considerate nelle simulazioni e le voci utilizzate</i>	62
3.5.4. <i>I risultati delle simulazioni: fogli di calcolo e diagrammi di flusso</i>	64
3.5.5. <i>I risultati delle simulazioni: sintesi</i>	67
3.6. CONFRONTO TRA I DATI REPERITI: CONCLUSIONI.....	67
4. IL COMPOSTAGGIO: COSTI E TARIFE DI TRATTAMENTO.....	70
4.1. INTRODUZIONE.....	70
4.2. COSTI/TARIFE IN EUROPA.....	70
4.2.1. <i>I costi in relazione alla taglia la taglia degli impianti</i>	70
4.2.2. <i>Le tariffe: dati raccolti e range di riferimento</i>	71
4.3. COSTI/TARIFE IN ITALIA.....	71
4.3.1. <i>Informazioni di carattere generale: l'esperienza del Veneto</i>	71
4.3.2. <i>Le tariffe</i>	72
4.4. GLI IMPIANTI E LE TARIFE IN EMILIA ROMAGNA.....	73
4.4.1. <i>Introduzione</i>	73
4.4.2. <i>Le tipologie impiantistiche presenti in regione</i>	73
4.4.3. <i>Tariffe di trattamento applicate in regione: raccolta dati e confronti con i valori forniti dall'Autorità</i>	76
4.5. STIMA DEI COSTI CON METODI ANALITICI: SIMULAZIONI.....	77
4.5.1. <i>Introduzione</i>	77
4.5.2. <i>La metodica adottata: descrizione</i>	77
4.5.3. <i>Le tipologie impiantistiche considerate nelle simulazioni e le voci utilizzate</i>	78
4.5.4. <i>I risultati delle simulazioni: fogli di calcolo e diagrammi di flusso</i>	80
4.5.5. <i>I risultati delle simulazioni: sintesi</i>	83
4.6. IL CONFRONTO TRA I DATI REPERITI: CONCLUSIONI.....	83
5. LA SELEZIONE E STABILIZZAZIONE: TARIFE DI SMALTIMENTO.....	86
5.1. INTRODUZIONE.....	86
5.2. TECNOLOGIE E TARIFE IN EUROPA.....	86
5.2.1. <i>Le tecnologie del TMB ed impianti presenti in Europa</i>	86
5.2.2. <i>Le tariffe</i>	89
5.3. TARIFE IN ITALIA.....	89
5.3.1. <i>Tariffe in Italia: raccolta dati</i>	89
5.4. GLI IMPIANTI E LE TARIFE IN EMILIA ROMAGNA.....	90
5.4.1. <i>Introduzione</i>	90
5.4.2. <i>Le tipologie impiantistiche presenti in regione</i>	90
5.4.3. <i>Tariffe di trattamento applicate in regione: raccolta dati e confronti con i valori forniti dall'Autorità</i>	95
5.5. STIMA DEI COSTI CON METODI ANALITICI: SIMULAZIONI.....	95
5.5.1. <i>Introduzione</i>	95
5.5.2. <i>La metodica adottata: descrizione</i>	96
5.5.3. <i>Le tipologie impiantistiche considerate nelle simulazioni e le voci utilizzate</i>	96
5.5.4. <i>I risultati delle simulazioni: fogli di calcolo e diagrammi di flusso</i>	98
5.5.5. <i>I risultati delle simulazioni: sintesi</i>	101
5.6. IL CONFRONTO TRA I DATI REPERITI: CONCLUSIONI.....	101

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 5 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

6. ULTERIORI APPROFONDIMENTI: IL TEMA DELLE INDENNITÀ DI DISAGIO AMBIENTALE CONNESSE CON LA REALIZZAZIONE E/O LA GESTIONE DEGLI IMPIANTI DI SMALTIMENTO/TRATTAMENTO DEI RU	104
6.1. INTRODUZIONE.....	104
6.2. PRINCIPALI NORME ADOTTATE A LIVELLO REGIONALE E/O DAGLI ATO IN ITALIA.....	104
6.3. ESAME DEGLI APPROCCI CON I QUALI È POSSIBILE VALUTARE IL TEMA DELLE COMPENSAZIONI AMBIENTALI	119
6.4. CONCLUSIONI.....	120
7. PRINCIPALI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO. 126
APPENDICE: INFORMAZIONI SULLE CARATTERISTICHE E SULL'UTILIZZO DEL <i>BOX-PLOT</i> ..	130

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 6 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

0. Premesse

0.1. Temi trattati ed obiettivi

Tenendo conto di quanto riportato nel rapporto dell’*Autorità Regionale* del 2008, il presente lavoro ha come obiettivi quelli di:

1. aggiornare i contenuti di due precedenti documenti dal titolo “*Definizione del prezzo medio regionale del recupero e dello smaltimento dei rifiuti urbani per tipologia e caratteristica degli impianti*” pubblicati, rispettivamente, nel 2003 e nel 2005 e la revisione dello studio svolta nel 2007;
2. aggiornare, sulla base dei dati reperiti, i prezzi indicati nel precedente rapporto, stimandone la possibile variazione nel tempo. In tal caso si utilizzeranno metodiche di studio basate, non solo sulla continua ricerca dei dati, ma anche sull’applicazione di tecniche di contabilità analitica e in particolare di quelle note come *LCC (Life Cycle Costing)* e/o come *TCA (Total Cost Assessment)*.

I risultati del lavoro potranno fornire un ulteriore strumento a disposizione non solo dei principali Enti interessati (Regione, Province, ATO, Comuni, Arpa), ma anche dei Gestori in quanto potrebbero essere utilizzati per la definizione di standard gestionali condivisi e/o per analisi di *benchmarking*.

0.2. Gruppo di lavoro

Il lavoro è stato svolto dall’Ing. Alfonso M.F. Andretta – Docente a contratto di Studi e Valutazioni di Impatto Ambientale presso la Facoltà di Ingegneria, sede di Modena, dell’Università di Modena e Reggio Emilia – che si è avvalso della collaborazione:

1. dell’Ing. Mario Sunseri per l’impostazione scientifica del lavoro;
2. degli Ingg. Nico Priori e Giuseppe Brogna per la ricerca dati e le elaborazioni informatiche;
3. della Società Labelab S.r.l., per le ricerche su *Internet*.

La ricerca è stata impostata e sviluppata con la supervisione dell’*Autorità Regionale* per la Vigilanza dei Servizi Idrici e di Gestione dei Rifiuti che ne ha verificato l’impostazione valutando, inoltre, gli stati di avanzamento presentati.

0.3. Lo sviluppo delle attività e l’articolazione della relazione finale

Nella seguente tabella è riportata una descrizione di sintesi delle attività svolte e della struttura del presente documento.

Tab. 1 - Lo sviluppo delle attività e l’articolazione della relazione finale: descrizione		
N	Titolo del capitolo	Descrizione di sintesi del lavoro sviluppato
1	1. Tariffe di smaltimento dei rifiuti urbani: valori stabiliti dall’ <i>Autorità Regionale</i> e metodologia di lavoro adottata	In questo capitolo sono riportate considerazioni in merito alle tariffe di smaltimento/trattamento dei RU con riferimento: <ol style="list-style-type: none"> 1. alle tariffe medie fornite dall’<i>Autorità Regionale</i> nel precedente rapporto (2008); 2. alla metodologia di lavoro adottata per aggiornare le tariffe di cui al punto precedente.

Tab. 1 - Lo sviluppo delle attività e l'articolazione della relazione finale: descrizione		
N	Titolo del capitolo	Descrizione di sintesi del lavoro sviluppato
2	Impianti di incenerimento: costi e tariffe di smaltimento dei RU	Con riferimento agli impianti di incenerimento (o termovalorizzazione), nel capitolo 2 sono riportate indicazioni relative: <ol style="list-style-type: none"> 1. a costi/tariffe applicate in Europa ed in Italia (in tal caso l'attività svolta è consistita in raccolta dati ed elaborazioni statistiche); 2. alle tipologie impiantistiche presenti e previste ed alle tariffe attualmente applicate nella Regione Emilia-Romagna; 3. a stime dei costi/tariffe di trattamento elaborate con metodi analitici; 4. a confronti tra i dati reperiti e i dati stimati tramite simulazioni.
3	Discariche: costi e tariffe di smaltimento dei RU	Con riferimento alle discariche, nel capitolo 3 sono riportate indicazioni relative: <ol style="list-style-type: none"> 1. alle tariffe applicate in Europa ed in Italia; 2. alle tipologie impiantistiche presenti ed alle tariffe attualmente applicate nella Regione Emilia-Romagna; 3. a stime dei costi/tariffe di smaltimento elaborate con metodi analitici; 4. a confronti tra i dati reperiti e i dati stimati tramite simulazioni.
4	Il compostaggio: costi e tariffe di trattamento	Anche per gli impianti di compostaggio e di selezione è stato sviluppato un lavoro simile a quanto già descritto per le precedenti tipologie impiantistiche.
5	La selezione e stabilizzazione: costi e tariffe di trattamento	
6	Ulteriori approfondimenti: il tema delle indennità di disagio ambientale connesse con la realizzazione e/o la gestione degli impianti di smaltimento/trattamento dei RU	In questo capitolo si riportano informazioni in merito al tema delle compensazioni ambientali (indicate anche come indennità di disagio ambientale) connesse alla realizzazione e/o alla gestione di impianti di smaltimento/trattamento dei RU.
7	Principali riferimenti bibliografici	

1. Tariffe di smaltimento dei rifiuti urbani: valori stabiliti dall'Autorità Regionale e metodologia di lavoro adottata

1.1. Introduzione

In questo capitolo sono riportate considerazioni in merito alle tariffe di smaltimento dei RU con riferimento:

1. alle tariffe medie fornite dall'Autorità Regionale nel precedente rapporto (2008);
2. alla metodologia di lavoro adottata per aggiornare le tariffe di cui al punto precedente.

1.2. Le tariffe di riferimento fornite dall'Autorità Regionale

Nel precedente rapporto (2008) sono stati indicati come riferimenti per impianti che offrono tutte le garanzie di qualità, digestione e di tecnologia, i seguenti valori:

1. discarica 77 euro/t;
2. termovalorizzazione 100 euro/t;
3. compostaggio 66 euro/t;
4. selezione 90 euro/t.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 8 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Tali valori si ricorda sono al netto di ecotasse, di eventuali compensazioni ambientali e di adempimenti fiscali (IVA).

I dati di cui sopra sono indicati nella seguente tabella dove – al fine di individuare un possibile *range* di riferimento utile anche per i confronti più avanti esaminati – sono riportati oltre al valore fissato dall’*Autorità Regionale*, anche un valore minimo (ottenuto, proprio al solo scopo di fornire un intervallo di valori, diminuendo del 20% il dato di partenza) ed un valore massimo (ottenuto incrementando, come previsto dalle norme regionali, del 20% il dato di partenza).

Tab. 2 - Autorità regionale: prezzo medio regionale del recupero e dello smaltimento dei rifiuti urbani				
N	Tipologia impiantistica	Valori 2008		
		C Valore min. (euro/t)	B Valore max. (euro/t)	A Valore medio (euro/t)
1	discarica	€ 61,6	€ 92,4	€ 77,0
2	compostaggio org.	€ 52,8	€ 79,2	€ 66,0
3	Selezione e stabilizzazione	€ 72,0	€ 108,0	€ 90,0
4	termovalorizzazione	€ 80,0	€ 120,0	€ 100,0

Nota: A è il valore indicato nel rapporto dell’Autorità regionale; B: corrisponde al valore A incrementato del 20%; C: corrisponde al valore A diminuito del 20%

1.3. Metodologia di lavoro adottata

1.3.1. Introduzione

La metodologia di lavoro adottata nel presente lavoro è basata sulla stessa impostazione utilizzata nello studio pubblicato nel 2005, infatti, **PER CIASCUNA TIPOLOGIA DI IMPIANTO:**

1. SONO STATE SVOLTE ATTIVITÀ DI RACCOLTA DATI;
2. SONO STATE SVILUPPATE, sulla base di strumenti di calcolo semplificati, **SIMULAZIONI TARIFFARIE**;
3. e, infine, sulla base dei dati raccolti **SONO STATE EFFETTUATE ELABORAZIONI, INTERPRETAZIONI E CONFRONTI CHE HANNO CONSENTITO DI VERIFICARE LA CONGRUITÀ DEI PREZZI MEDI FISSATI DALL’AUTORITÀ REGIONALE NEL RAPPORTO DEL 2008.**

1.3.2. Attività di raccolta dati

L’ATTIVITÀ DI RACCOLTA DATI, sviluppata per ciascuna tipologia di impianto, È STATA:

1. SVOLTA PARTENDO DAL LIVELLO EUROPEO, ARRIVANDO ALLA SCALA NAZIONALE, PER POI FERMARSI SUL MERCATO REGIONALE DELL’EMILIA ROMAGNA. In relazione alle fonti utilizzate, si osserva che:
 - 1.1. I DATI DISPONIBILI A LIVELLO NAZIONALE SONO RISULTATI IN UN NUMERO NETTAMENTE SUPERIORE RISPETTO A QUELLI REPERITI NEL CORSO DELLA PRECEDENTE INDAGINE. Tale risultato è stato raggiunto grazie al *benchmark* disponibile su www.rifiutilab.it. I dati ivi riportati, comunque, sono stati verificati ed integrati sulla base di ulteriori specifiche ricerche che hanno riguardato, in particolare, Piani d’Ambito e/o Piani di gestione dei rifiuti;
 - 1.2. I DATI DISPONIBILI E RELATIVI ALLA REGIONE EMILIA ROMAGNA, INVECE, SONO RISULTATI ESSERE IN NUMERO RIDOTTO in quanto i gestori, in genere, forniscono dati

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 9 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

relativi ai costi di smaltimento/trattamento per singola categoria di rifiuti e non per singola tipologia di impianto;

2. **IMPOSTATA DISTINGUENDO TRA COSTI E TARIFFE**, infatti:
 - 2.1. quando si parla di costi ci si riferisce alle sole spese (di investimento e di gestione) sostenute per affrontare il trattamento/smaltimento dei rifiuti;
 - 2.2. quando si tratta il tema delle tariffe pagate dai cittadini, invece, occorre ricordare che queste devono:
 - 2.2.1. coprire i costi sostenuti e consentire anche un guadagno al gestore dell'impianto,
 - 2.2.2. essere determinate considerando tutti i possibili introiti (che, come nel caso degli inceneritori, possono derivare dalla produzione e vendita di elettricità e/o di calore e dallo smaltimento di altre tipologie di rifiuti).

In merito alle fonti reperite, si osserva che il tema **DEI COSTI/TARIFFE DI SMALTIMENTO APPARE ANCORA UN TEMA COMPLESSO** per le seguenti principali motivazioni:

1. presenza di una notevole mole di informazioni disponibili su *internet* che – ad esclusione del *benchmark* impianti di *rifiutilab* – appaiono parcellizzate, disorganiche e difficilmente interpretabili;
2. ridotto numero di fonti bibliografiche che affrontano in maniera completa l'argomento e che possono essere considerate scientificamente affidabili ed esaustive (quelle che, invece, rispondono a tali caratteristiche sono datate e, pertanto, sono già utilizzate nel precedente lavoro del 2005);
3. i dati di dettaglio relativi ai costi di trattamento sono riferiti, in generale, a tipologie impiantistiche con caratteristiche estremamente differenziate tra impianto e impianto. Tali dati, pertanto, appaiono difficilmente generabilizzabili;
4. scarsa disponibilità di dati provenienti dai gestori che consentano quegli approfondimenti tecnico economici utili a verificare puntualmente i costi unitari forniti;
5. tendenza dei gestori a fissare tariffe ai cancelli degli impianti non solo sulla base delle effettive *performance* economiche degli impianti stessi, ma anche sulla base di strategie industriali il cui peso sulla tariffa finale, in definitiva, non risulta chiaro.

1.3.3. Aggiornamento delle simulazioni tariffarie

Inoltre, sulla base della metodologia messa a punto e descritta nel precedente rapporto del 2005, **SONO STATE AGGIORNATE LE SIMULAZIONI ELABORATE PER LE PRINCIPALI TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE ESAMINATE**. Tali simulazioni forniscono dati tariffari utilizzabili, oltre a quelli ricavati dalle ricerche bibliografiche di cui si è detto, come ulteriore strumento di verifica della congruità del prezzo medio fissato dall'Autorità Regionale.

A tale proposito, si ricorda che le simulazioni sono state progettate:

1. con l'obiettivo di utilizzare tecniche di *full costing* e, cioè tecniche di contabilità analitica che consentono di stimare la tariffa di smaltimento/trattamento considerando tutte le principali voci di costo (sia diretti sia indiretti) e quantificandone i possibili ricavi;
2. utilizzando la tecnica del *Life Cycle Costing* che richiede:
 - 2.1. di definire le voci di costo tenendo conto, in particolare, dei bilanci di massa e di quelli di energia (in tal senso è opportuno ricordare come il *Life Cycle Costing* derivi proprio dalle tecniche di *Life Cycle Assessment*). Per far questo occorre fare riferimento alle diverse fasi in cui ciascun processo di trattamento/smaltimento può essere suddiviso;

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 10 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

2.2. di quantificare, con un sufficiente livello di approssimazione, i costi individuati al punto precedente. In tal caso la quantificazione delle voci di costo e dei ricavi passa attraverso la conoscenza:

- 2.2.1. dei bilanci di massa (ad esempio: per valutare i costi di smaltimento delle scorie prodotte dall'inceneritore occorre conoscere quante se ne producono) e di energia (ad esempio: per valutare i ricavi connessi alla vendita di energia elettrica prodotta dall'inceneritore occorre sapere quante se ne ottiene) che caratterizzano i principali impianti esaminati;
- 2.2.2. dei prezzi unitari che caratterizzano singole operazioni aggiuntive (come appunto quella dello smaltimento delle scorie prodotte dall'inceneritore). Tali dati, in genere, si utilizzano per quantificare i costi ed i ricavi connessi alle correnti stimate sulla base dei bilanci di massa e di energia (per ottenere i ricavi della cessione di energia, ad esempio, occorre conoscere, oltre al quantitativo di energia che si produce, anche il prezzo unitario di vendita);
- 2.2.3. di voci che, invece, non dipendono dai bilanci di massa e di energia, come quelle del costo del personale o degli investimenti iniziali.

1.3.4. Confronti tra i dati

Per confrontare le diverse serie di dati scaturiti dalla ricerca bibliografica e quelli ottenuti dalle simulazioni è stato utilizzato il grafico a scatola (v. l'appendice, per i dettagli su tale strumento). Questo tipo di grafico è molto utile per:

1. analizzare *set* di dati poco numerosi (che risulterebbero di difficile rappresentazione) mediante istogrammi di frequenza o con altre rappresentazioni grafiche;
2. per confrontare dati differenti in poco spazio.

In particolare, il grafico è stato utilizzato, per ciascuna delle tipologie di impianti esaminate, al fine di:

1. confrontare tra di loro le diverse serie campionarie (dati europei, dati italiani, dati della regione ER, dati ottenuti con le simulazioni) valutando (anche solo visivamente) i descrittori statistici più importanti, quali:
 - 1.1. il valore più basso,
 - 1.2. il valore più elevato,
 - 1.3. la mediana;
 - 1.4. la dispersione dei dati tra il primo ed il terzo quartile;
 - 1.5. la lunghezza delle code della distribuzione;
 - 1.6. e la eventuale presenza di dati anomali;
2. confrontare le diverse serie campionarie con il prezzo medio fissato dall'Autorità Regionale (e con i *range* determinati come indicato nel paragrafo 1.2).

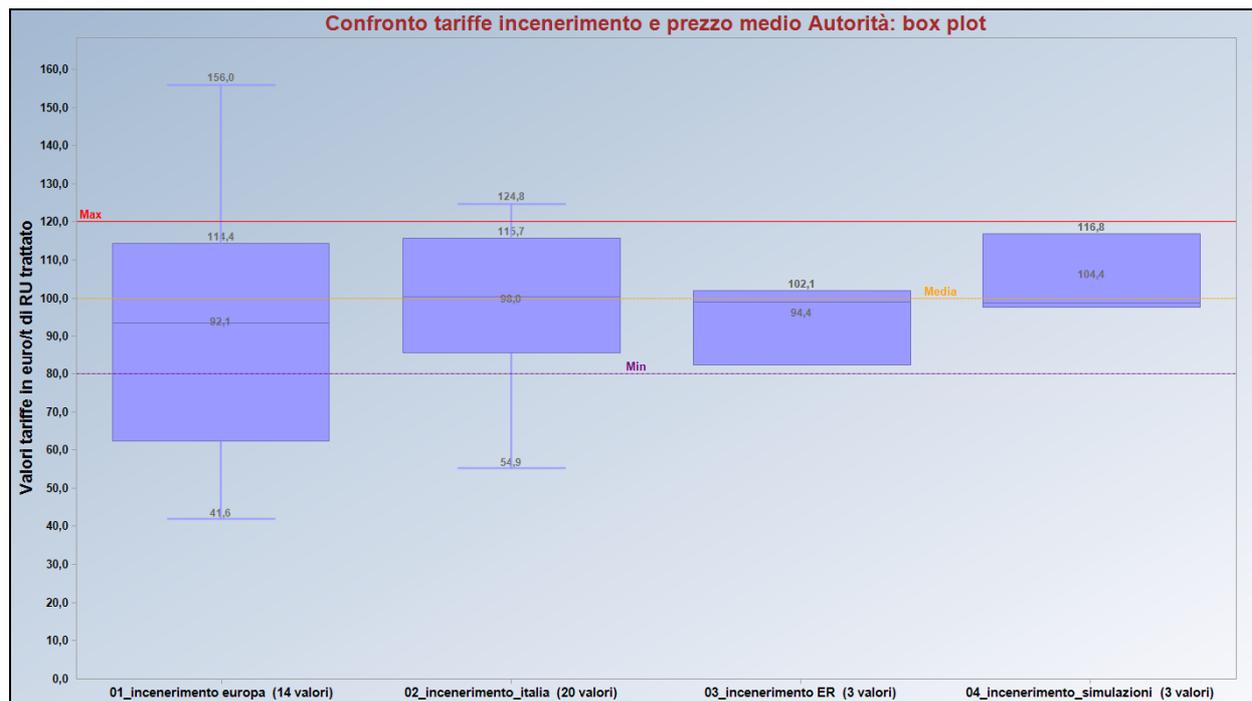


Fig. 1 – Esempio di grafico con box-plot utilizzato per i confronti finali

L'esame di tale tipologia di grafici consente, quindi, di sintetizzare il lavoro svolto e di arrivare a conclusioni in merito alla **CONGRUITÀ DEI PREZZI MEDI FISSATI DALL'AUTORITÀ REGIONALE E RIPORTATI NEL RAPPORTO DEL 2008.**

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 12 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

2. Lo smaltimento dei RU negli impianti di incenerimento: costi e tariffe di smaltimento

2.1. Introduzione

Con riferimento agli impianti di incenerimento (o termovalorizzazione), nel presente capitolo sono riportate indicazioni relative:

1. a costi/tariffe applicate in Europa ed in Italia (in tal caso l'attività svolta è consistita in raccolta dati e in elaborazioni statistiche);
2. alle tipologie impiantistiche presenti e previste ed alle tariffe attualmente applicate nella Regione Emilia-Romagna;
3. a stime di costi/tariffe di trattamento elaborate con metodi analitici;
4. a confronti tra i dati reperiti ed i dati stimati tramite simulazioni.

2.2. Costi/tariffe in Europa

2.2.1. I costi

Nella seguente tabella sono riportate le statistiche, elaborate sulla base dei dati reperiti, relative ai costi della termovalorizzazione nei principali Stati dell'Unione Europea (fonte Eunomia 2001). Tale fonte era già stata utilizzata nel rapporto del 2005 e, al momento, è da considerarsi ancora quella maggiormente affidabile. A conferma di quanto detto, si ricorda che anche i principali dati economici di sintesi riportati nel *Bref* (relativo all'incenerimento dei rifiuti e datato 2006) derivano da tale documento. Questi dati, riportati nella seguente tabella, permettono una classificazione dei costi in base alla taglia degli impianti.

N	Dimensione (t/a)	Costo			
		N. dati utilizzati	min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)
1	< 50.000	7	€ 42,15	€ 153,00	€ 111,76
2	50.001 - 100.000	3	€ 81,84	€ 166,05	€ 112,38
3	100.001 - 200.000	7	€ 54,56	€ 188,30	€ 96,30
4	200.001 - 300.000	4	€ 45,66	€ 114,96	€ 82,88
5	>300.000	1	€ 77,09	€ 77,09	€ 77,09
6	ND	3	€ 40,33	€ 79,46	€ 61,27
7	Intero campione	25	€ 40,33	€ 188,30	€ 96,16

Per l'elaborazione della tabella, i dati utilizzati sono stati depurati di alcuni valori ritenuti non confrontabili. I valori non considerati sono i seguenti:

1. Austria – costo operativo maggiore di 325,00 € per un impianto da 60.000 t/a;
2. Germania - costo operativo di 250,00 € per un impianto da 50.000 t/a o inferiore.

2.2.2. Le tariffe: dati raccolti e range di riferimento

In relazione ai dati relativi alle tariffe, invece, si è scelto di utilizzare quelli messi a disposizione dal CEWEP (*Confederation of European Waste-to-Energy Plants*) per i seguenti motivi:

1. la fonte è da ritenersi autorevole. Il CEWEP, infatti, è l'associazione internazionale che unisce i gestori di circa 380 impianti di incenerimento ubicati in 17 diversi paesi europei (con una copertura dell'88% del numero totale di impianti presenti in tali paesi);
2. i dati sono stati raccolti dal CEWEP utilizzando lo stesso questionario: ciò garantisce anche una certa uniformità ai valori forniti. I dati, infatti, sono rappresentativi delle tariffe al netto

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 13 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

delle tasse. In alcuni casi si tratta di *range* di valori, mentre per altri stati sono stati forniti solo valori medi;

- il campione, oltre ad essere numericamente più rappresentativo rispetto ad altre fonti (come Eunomia 2001), è quello maggiormente aggiornato in quanto i valori sono riferiti al 2007 (rapporto CEWEP del 2008).

Si osserva, però, che i dati, essendo rappresentativi delle singole realtà nazionali, non sono suddivisi – a differenza di quelli relativi ai costi riportati in precedenti rapporti dell’Autorità – in base alla taglia degli impianti.

Tab. 4 - Tariffe ai cancelli inceneritori: valori ricavati da indagini Cewep, riferiti al 2007 ed attualizzati al 2009				
N	Nazione	Tariffa netta		
		min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)
1	Austria	127,1	264,8	
2	Belgio			106,7
3	Repubblica Ceca	62,4	156,0	
4	Danimarca	12,5	75,9	33,3
5	Finlandia	62,4	83,2	
6	Francia (rifiuti urbani)	78,0	114,4	
7	Germania			124,8
8	Olanda			104,0
9	Spagna			46,8
10	Svezia			41,6
11	Svizzera			106,3
Indicatori statistici di sintesi		Minimo	Massimo	Media
A	Indicatori calcolati su tutto il campione di dati	12,5	264,8	94,1
B	Indicatori calcolati eliminando il valore minimo ed il valore medio della Danimarca ed il valore massimo dell’Austria (dati riportati in grassetto)	41,6	156,0	92,1

Sulla base dei dati riportati nella precedente tabella, si ritiene che:

- gli indicatori statistici maggiormente indicativi, al fine di definire un *range* di tariffe rappresentativo della situazione europea, siano quelli ottenuti depurando il campione:
 - dal dato minimo (pari a 12,5 euro/t) e del valore medio (pari a 33,3 euro/t) rilevati in Danimarca. In tal caso, infatti, i fattori che incidono positivamente sono tali (v. paragrafo 2.2.10) da rendere possibile l’esclusione di tali valori;
 - dal dato massimo (pari a 264,5 euro/t) rilevato in Austria. In tal caso, basandosi sulla precedente tabella relativa ai costi, è possibile ipotizzare che tale valore sia riferito ad un impianto con taglia ridotta (60.000 t/anno) che, al momento, può essere considerato economicamente inefficiente;
- il *range* di valori che, anche per quanto sopra detto, può essere considerato rappresentativo della maggior parte degli impianti varia tra circa 41,6 euro/t e 156 euro/t (valori attualizzati al 2009).

2.2.3. La variabilità di costi e tariffe

Numerosi sono i fattori, come sottolineato in più punti del *Bref*, che possono incidere su costi e tariffe dell’incenerimento. Tra questi fattori, a titolo esemplificativo, si ricordano:

- costi di acquisizione del terreno sul quale sorgerà lo stabilimento;
- dimensioni degli impianti (svantaggi significativi si hanno per impianti di piccola taglia);

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 14 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

- tasso di utilizzazione degli impianti;
- i requisiti delle emissioni allo scarico e, dunque, la scelta delle tecnologie di abbattimento fumi;
- il trattamento e l'eliminazione/recupero dei residui;
- il prezzo per unità di energia prodotta. I ricavi per la vendita del calore o dell'elettricità determinano importanti riduzioni dei costi netti sostenuti per l'incenerimento;
- il recupero dei metalli ed i possibili ricavi ottenuti da quest'operazione;
- i costi del personale;
- i costi finanziari connessi con le modalità di finanziamento dell'opera e/o con eventuali sovvenzioni.

L'estrema variabilità di tali fattori può determinare differenze notevoli (si veda, ad esempio, il primo *range* indicato in tab. 4) non solo tra una nazione e l'altra, ma anche all'interno di una stessa nazione o, persino, all'interno di una medesima regione. Proprio al fine di approfondire le motivazioni di tale variabilità nel prosieguo del documento sono stati approfonditi alcuni temi. In particolare, **AI FINI DELLA DETERMINAZIONE DELLE TARIFFE** si ritiene che:

1. **TRA LE CARATTERISTICHE IMPIANTISTICHE:**
 - 1.1. **SVOLGA UN RUOLO DECISIVO LA TAGLIA DEGLI IMPIANTI:** inceneritori più grandi, infatti, consentono economie di scala maggiori. Valutazioni in merito a tale aspetto sono riportate nel paragrafo 2.2.4;
 - 1.2. **ANCHE LE TECNOLOGIE DI ABBATTIMENTO FUMI POSSONO PORTARE A VARIAZIONI SIGNIFICATIVE** (anche se la loro influenza complessiva sui costi è inferiore rispetto al ruolo che gioca la potenzialità di trattamento). Tale aspetto, già discusso nel precedente lavoro del 2005, è ribadito nel paragrafo 2.2.5;
 - 1.3. infine, **LA CAPACITÀ DI RECUPERARE ENERGIA** e, in particolare, la possibilità di produrre calore e di utilizzarlo in prossimità dell'impianto di incenerimento **CONSENTE DI OTTENERE MAGGIORI RICAVI**. Tale tema è affrontato nel paragrafo 2.2.6;
2. invece, **TRA LE VOCI COSTO MERITA PARTICOLARE ATTENZIONE IL PROBLEMA DELLO SMALTIMENTO DEI RESIDUI**. Tale aspetto, già discusso nel precedente lavoro del 2005, è stato aggiornato nel paragrafo 2.2.7;
3. infine, **TRA I RICAVI** occorre evidenziare quelli connessi alla vendita di **ENERGIA TERMICA E DI ENERGIA ELETTRICA ED I RELATIVI INCENTIVI**. Tale aspetto, già discusso nel precedente lavoro del 2005, è stato aggiornato nel paragrafo 2.2.8.

2.2.4. Fattori impiantistici che influiscono significativamente sulle tariffe: la taglia degli impianti

Nella precedente tab. 3, i dati relativi ai costi di trattamento sono stati suddivisi in base alla taglia degli impianti, individuando 5 diverse classi di impianti sulla base della potenzialità di trattamento. L'utilizzo di questo parametro consente di osservare come tali costi, in generale, diminuiscono all'aumentare della potenzialità. Questo tema è stato ripreso anche nel Bref sull'incenerimento dove si legge:

“I costi per inceneritori a griglia variano molto a seconda della potenzialità. Essi indicano economie di scala. La tab. 10.1 fornisce un'indicazione del range dei costi specifici in dipendenza della capacità della griglia di incenerimento ed a parità di caratteristiche impiantistiche riportate in tab. 10.2).”

Tab. 5 - Dati estratti dalla tab. 10.1 del Bref sull'incenerimento e relativa ai costi (2001) degli impianti di incenerimento a griglia

N	Potenzialità impianto in t/anno	Incremento di potenzialità rispetto all'impianto da 50.000 t/anno		Incremento di potenzialità rispetto all'impianto da 200.000 t/anno		Costi specifici di trattamento in euro/t (dati 2001 Eunomia)	Variazione dei costi specifici rispetto a quelli dell'impianto da 50.000 t/anno		Variazione dei costi specifici rispetto a quelli dell'impianto da 200.000 t/anno	
		Assoluto (t/anno)	Incremento (%)	Assoluto (t/anno)	Incremento (%)		Assoluta (euro/t)	Variazione (%)	Assoluta (euro/t)	Variazione (%)
1	50.000	0	0			230	0	0		
2	100.000	50.000	100%			140	-90	-39%		
3	200.000	150.000	300%			105	-125	-54%		
4	300.000	250.000	500%	100.000	50%	85	-145	-63%	-20	-19%
5	600.000	550.000	1100%	300.000	150%	65	-165	-72%	-40	-38%

Dall'esame della precedente tabella, in relazione alle economie di scala, si osserva come un inceneritore da 600.000 t/anno consente di ottenere:

- rispetto ad un impianto dello stesso tipo, ma avente una capacità di trattamento di 50.000 t/anno, una riduzione dei costi unitari di trattamento di più del 70%;
- rispetto ad un impianto dello stesso tipo ma avente una capacità di trattamento di 200.000 t/anno, una riduzione dei costi unitari di trattamento di circa il 40%.

2.2.5. Fattori impiantistici che influiscono significativamente sulle tariffe: i sistemi di depurazione dei fumi

In aggiunta a quanto già analizzato nel precedente lavoro del 2005, qui di seguito è riportata la traduzione della tab. 1.10 contenuta nel *Bref*, dove sono indicati i costi d'investimento da sostenere, in relazione a nuovi impianti di incenerimento con potenzialità crescenti, a seconda della tecnologia di trattamento fumi adottata. Anche in questo caso, i valori riportati, mostrano le economie raggiungibili con impianti dotati di potenzialità maggiori.

Tab. 6 - Costi d'investimento specifici rapportati alla capacità annuale dell'impianto d'incenerimento (valori non attualizzati ed estratti dalla Tab. 1.10 del Bref)

N	Tipologia di sistema di pulizia dei gas di scarico	Costi d'investimento specifici (€/t rifiuti in ingresso/anno)			
		100.000 t/anno	200.000 t/anno	300.000 t/anno	600.000 t/anno
1	A secco	670	532	442	347
2	A secco + umido	745	596	501	394
3	A secco + umido con processo di trattamento dei residui	902	701	587	457

2.2.6. Fattori impiantistici che influiscono significativamente sulle tariffe: produzione di energia

Come indicato in più passaggi del *Bref*, una parte importante dei ricavi che un impianto di termovalorizzazione è in grado di produrre è rappresentata dalla vendita dell'energia.

Considerando che maggiore è il quantitativo di energia prodotta maggiore sarà il peso di questi ricavi, se ne deduce che impianti che producono più energia possono applicare tariffe più basse.

Per meglio chiarire la problematica, è possibile fare alcune considerazioni di carattere tecnico:

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 16 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

1. gli impianti di incenerimento possono utilizzare l'energia proveniente dalla combustione dei rifiuti per generare vapore ed acqua calda utilizzati per la successiva produzione di energia elettrica o per fornire calore anche ad utenze esterne;
2. un impianto si trova nelle condizioni ideali quando può massimizzare la produzione di energia;
3. solo una parte dell'energia in ingresso (dovuta al potere energetico dei rifiuti in ingresso, più eventuali altri combustibili utilizzati) può essere recuperata e valorizzata (usata). In generale:
 - 3.1. l'intera energia elettrica prodotta viene utilizzata in quanto immessa nella rete elettrica;
 - 3.2. nel caso del vapore acqueo e del calore prodotto, il processo dipende dalle esigenze delle utenze presenti in prossimità dell'area dell'impianto;
4. massimizzare la produzione, significa ottimizzare l'efficienza dell'impianto e cioè:
 - 4.1. limitare le perdite nella fase di produzione energetica e limitare il consumo energetico da parte dell'impianto;
 - 4.2. ubicare l'impianto in modo da avere utenze finali adatte ad assorbire tutta l'energia prodotta;
5. infine, relazione alle utenze finali, si ricorda che:
 - 5.1. è importante avere a disposizione utenze e reti di distribuzioni interessate alla fornitura di calore;
 - 5.2. è importante avere utenze con consumi di calore costanti. Ad esempio, poiché tra estate ed inverno il fabbisogno può variare, impianti che recuperano e inviano calore alla rete di teleriscaldamento possono essere costretti a variare le percentuali di recupero in base alla domanda. Le situazioni più favorevoli si verificano, invece, quando l'utenza ha una richiesta di calore costante tutto l'anno (ad esempio, l'uso industriale di vapore o la presenza - in paesi dal clima freddo - di reti di riscaldamento di grandi dimensioni che funzionano durante tutto l'anno. A tale proposito, si ricorda che in Germania, la richiesta di calore, rispetto alle 8760 ore/anno di potenziale produzione, è solo di 1.300÷1.500 ore/anno, mentre in Danimarca vi è un potenziale utilizzo di 4.000÷8.760 ore/anno).

Da un punto di vista numerico, nel *Bref* si osserva che in un impianto di incenerimento, in generale:

1. possono essere generati circa 0,3÷0,7 MWh di elettricità per tonnellata di rifiuti solidi urbani bruciati. Questo parametro è in funzione:
 - 1.1. della quantità di vapore generata,
 - 1.2. del potere calorifico dei rifiuti,
 - 1.3. delle dimensioni dell'impianto e dalle sue caratteristiche costruttive;
2. in caso di cogenerazione (produzione combinata di elettricità e calore), è possibile la produzione di una ulteriore quota di energia variabile fra 1,25÷1,5 MWh di calore per tonnellata di rifiuti. In tal caso:
 - 2.1. la generazione di elettricità deve essere ridotta per ragioni tecniche;
 - 2.2. il sito e la disponibilità di una rete di fornitura del calore e di utenze interessate tutto l'anno, come sopra evidenziato, diventano parametri significativi.

Al livello di BAT, il *Bref* fornisce le seguenti indicazioni:

1. l'ubicazione di nuovi impianti deve essere tale da ottimizzare l'uso della cogenerazione e/o del calore e/o del vapore generato, in modo da superare in genere un livello complessivo di **produzione di energia totale di 1,9 MWh/tonnellata di rifiuti solidi urbani** (rif. tabella 3.42 del *Bref*), con rifiuti dalle caratteristiche calorifiche media di 2,9 MWh/t NCV (carbonio totale netto) (rif. Tabella 2.11 del *Bref*);

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 17 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

2. nelle situazioni in cui può essere prodotto meno di 1,9 MWh/tonnellata di RU, occorre scegliere la soluzione che consente di ottenere il maggior recupero tra le seguenti:
 - 2.1. generazione di una media annuale di 0,4÷0,65 MWh di energia elettrica/tonnellata (basato su un NCV medio di 2,9 MWh/t, rif. Tabella 2.11 del Bref) e massimo utilizzo possibile – considerando le situazioni locali – del calore supplementare/vapore;
 - 2.2. la generazione di energia elettrica dai rifiuti di un quantitativo pari almeno alla stessa quantità di energia elettrica annua media di tutta l'installazione compresa l'energia utilizzata per il pretrattamento dei rifiuti (se presente) e/o per il trattamento (se presente) dei residui (rif. Tabella 2.48 del Bref);
3. **ridurre la domanda di energia elettrica media dell'impianto** (ad esclusione delle eventuali attività di pretrattamento o di trattamento dei residui) **che deve essere, comunque, inferiore a 0,15 MWh/t di rifiuti solidi urbani trattati** (rif. tabella 3,47 e sezione 4.3.6 del Bref), sulla base di un NCV medio di 2,9 MWh/tonnellata di RSU (rif. Tabella 2.11 del Bref).

Oltre alle considerazioni sopra riportate, occorre ricordare che LA RECENTE **DIRETTIVA RIFIUTI** (Direttiva CEE/CEE/CE n° 98 del 19/11/2008):

1. **ALL'ART. 4), HA STABILITO LE SEGUENTI PRIORITÀ IN TEMA DI GERARCHIA DEI RIFIUTI:** a) prevenzione; b) preparazione per il riutilizzo; c) riciclaggio; d) recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia e, infine, e) smaltimento;
2. al comma 15 dell'Art. 3, **HA FORNITO LA SEGUENTE DEFINIZIONE PER LE ATTIVITÀ DI "RECUPERO":** *“qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale”;*
3. nell'allegato II, ha riportato un elenco non esaustivo di operazioni di recupero dei rifiuti e, tra queste, al punto R1, **HA INDICATO L'UTILIZZAZIONE PRINCIPALMENTE COME COMBUSTIBILE O COME ALTRO MEZZO PER PRODURRE ENERGIA ED HA SPECIFICATO, in apposita nota, QUANDO GLI IMPIANTI DI INCENERIMENTO DEI RIFIUTI SONO COMPRESI TRA QUELLI DI RECUPERO DI ENERGIA.**

In particolare, **GLI IMPIANTI DI INCENERIMENTO DEI RIFIUTI SONO COMPRESI TRA QUELLI DI RECUPERO DI ENERGIA SOLO SE LA LORO EFFICIENZA ENERGETICA È UGUALE O SUPERIORE A:**

- **a 0,60** per gli impianti funzionanti e autorizzati in conformità della normativa comunitaria applicabile anteriormente al 1° gennaio 2009,
- **a 0,65** per gli impianti autorizzati dopo il 31 dicembre 2008.

L'efficienza, deve essere calcolata – conformemente al documento di riferimento sulle migliori tecniche disponibili per l'incenerimento dei rifiuti – con la seguente formula:

$$\text{Efficienza energetica} = (E_p - (E_f + E_i)) / (0,97 \times (E_w + E_f))$$

dove:

- **E_p** = **energia annua prodotta sotto forma di energia termica o elettrica.** È calcolata moltiplicando l'energia sotto forma di elettricità per 2,6 e l'energia termica prodotta per uso commerciale per 1,1 (GJ/anno);
- **E_f** = **alimentazione annua di energia nel sistema con combustibili che contribuiscono alla produzione di vapore** (GJ/anno);

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 18 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

- **E_w** = energia annua contenuta nei rifiuti trattati calcolata in base al potere calorifico netto dei rifiuti (GJ/anno);
- **E_i** = energia annua importata, escluse E_w ed E_f (GJ/anno);
- **0,97** = fattore corrispondente alle perdite di energia dovute alle ceneri pesanti (scorie) e alle radiazioni.

Pertanto, in applicazione di quanto previsto nella nuova *Direttiva Rifiuti*, **GLI IMPIANTI DI INCENERIMENTO SONO COMPRESI TRA QUELLI DI RECUPERO DI ENERGIA QUANDO LA LORO EFFICIENZA ENERGETICA** – calcolata applicato la metodologia prevista anche nel Bref – **RISPETTA I LIMITI STABILITI.**

2.2.7. Voci di costo e ricavi che influiscono significativamente sulle tariffe: la vendita di energia

Oltre ai quantitativi di energia prodotti, i maggiori ricavi dipendono:

1. dal prezzo con il quale si rivende l'energia prodotta (sia elettrica sia termica);
2. dagli incentivi ottenuti proprio grazie alla produzione e vendita dell'energia prodotta.

Si ricorda, inoltre, che per una valutazione completa potrebbe essere utile conoscere anche il prezzo dell'energia acquistata per gli autoconsumi dell'inceneritore (nel caso in cui tale valore sia differente dal prezzo dell'energia acquistata).

A livello europeo la situazione che scaturisce dal rapporto Cewep del 2008 (e che riporta la fotografia del 2007, v. tab. 7), mostra che al 2007:

1. non vi era ancora univocità nel definire le modalità e la quantificazione dei sussidi che possono essere concessi ai gestori degli impianti di incenerimento che producono energia. A tale proposito si ricorda che la **Direttiva CEE/CEEA/CE n° 77 del 27/09/2001** stabilisce che solo la frazione biodegradabile dei rifiuti urbani è classificabile come fonte energetica rinnovabile;
2. la Germania riconosceva l'equivalenza di cui si è detto al punto precedente, ma di fatto non concedeva certificati verdi agli inceneritori;
3. la Danimarca, invece, adottava valutazioni articolate. In particolare:
 - 3.1. considerando che agli impianti di incenerimento potevano essere applicati i certificati verdi in misura pari all'80% del rifiuto urbano in ingresso;
 - 3.2. applicando un incentivo che diminuiva se aumentava il prezzo di vendita dell'energia prodotta;
 - 3.3. pagando un ulteriore incentivo, concesso dallo stato per la riduzione delle emissioni di CO₂, pari a 14 euro/MWh;
 - 3.4. nel caso in cui il prezzo di vendita dell'energia elettrica, fissato al *Nordic Power Market* (Nordpool), superava i 42 euro/MWh, veniva pagato il solo sussidio relativo alla CO₂;
4. le sovvenzioni, dove concesse, potevano andare dai 110 euro/MWh delle Fiandre ai 14 euro/MWh della Danimarca;
5. le tariffe per la vendita dell'energia elettrica potevano variare dai 350 euro/MWh della Finlandia ai 46 euro/MWh della Danimarca;
6. le tariffe per la vendita dell'energia termica potevano variare dai 210 euro/MWh della Finlandia ai 25 euro/MWh della Danimarca.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 19 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Tab. 7 - Report 2008 CEWEP (dati 2007)

N	Paese	E' considerata energia alternativa?			Prezzo elettricità	Prezzo del calore	Incentivi	
		si/no	%	Note	€ cent/kWh	€ cent/kWh	€ cent/kWh	Note
1	Belgio (Fiandre)	Si	41%		6	?	11	Certificati verdi
10	Danimarca	Si	80%	sulla base dei certificati verdi per l'elettricità	4,6	2,5 (valore medio conteggiato escludendo la tariffa di distribuzione)	variabile	Vedi precedente elenco numerato
2	Finlandia	No	0%		35	21	0	No sovvenzioni
3	Francia	Si	50%		5	?	4,5-5	Più un premio per l'efficienza energetica variabile tra 0 e 0,3 €cent/kWh raggiungibile solo con impianti con produzione di calore ed elettricità
4	Germania	Si	0%	solo da un punto di vista terminologico	?	?	0	No
5	Irlanda	No	?	non ancora determinato ma l'ente di controllo ha confermato che il 74% percento dei rifiuti domestici è biodegradabile	dipende dal fornitore	non ancora determinato		Per le energie rinnovabili è garantita una sovvenzione di 75 €/MWh
6	Olanda	Si	47%		5,6	?	?	Il contributo viene concesso se l'efficienza netta supera il 26%
7	Spagna	?	?		5,36	?	?	

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 20 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Tab. 7 - Report 2008 CEWEP (dati 2007)

N	Paese	E' considerata energia alternativa?			Prezzo elettricità	Prezzo del calore	Incentivi	
		si/no	%	Note	€ cent/kWh	€ cent/kWh	€ cent/kWh	Note
8	Svezia	si/no		Non c'è una decisione chiara a livello ufficiale e ai fini dell'applicazione della tassa sull'incenerimento il 12,6 % dei rifiuti in ingresso è considerato combustibile fossile	5,5	7 (incluso tasse, IVA e costi di distribuzione)	2,2	Per impianti che bruciano solo legno
9	Svizzera	Si	50%		5,2	variabile in base all'entalpia	?	Nuove regole applicabili solo per i nuovi impianti

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 21 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

2.2.8. Fattori e voci di costo e di ricavi che influiscono significativamente sulle tariffe: i costi unitari di smaltimento dei residui

Come osservato in precedenza, I COSTI UNITARI DI SMALTIMENTO DEI RESIDUI (sia quelli relativi alle scorie sia quelli relativi al polverino o ad altri rifiuti provenienti dalla depurazione fumi) possono incidere significativamente sul bilancio economico di un inceneritore. In relazione a tale parametro, tra quelli reperiti i dati di letteratura maggiormente affidabili sono ancora quelli citati nel precedente rapporto del 2005. Tali valori, attualizzati al 2009, sono riportati nella seguente tabella.

Tab. 8 - I costi unitari di smaltimento dei residui da incenerimento nei principali stati dell'Unione Europea - fonte Eunomia 2001 (dati attualizzati al 2009)							
Costo smaltimento scorie				Costo smaltimento residui depurazione gas			
N. dati utilizzati	min (€/t)	Max (€/t)	media (€/t)	N. dati utilizzati	min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)
3	€ 33	€ 75	€ 49	4	€ 107	€ 431	€ 250

Per ciò che riguarda il trattamento delle scorie occorre segnalare che in numerosi paesi si sono diffuse tecniche di trattamento che consentono il riciclo di tali materiali, evitandone lo smaltimento in discarica e garantendo notevoli risparmi di gestione (anche rispetto ai dati riportati nella precedente tabella. Approfondimenti relativi alla situazione italiana sono contenuti nel paragrafo 2.3.4).

2.2.9. La tassazione

Anche se oggetto del presente documento sono le tariffe al netto delle tasse, appare utile riportare i dati relativi alla tassazione in Europa anche per meglio capire come alcuni paesi europei sviluppano le loro politiche in materia di gestione dei rifiuti (soprattutto al fine di rispettare le priorità fissate dalla UE: prevenzione, preparazione al riutilizzo, riciclaggio, altri tipi di recupero come il recupero di energia e, infine, smaltimento).

Anche in questo i dati acquisti (Cewep 2008) mostrano situazioni diversificate e tasse che variano da paese a paese. A tale proposito si segnala il caso della Danimarca dove si applica una tassa fissa molto alta e pari a 44 euro per tonnellata di rifiuto incenerito.

Tab. 9 - Il sistema di tassazione relativo alla termovalorizzazione in Europa - fonte Cewep Reports 2008				
Tariffe ai cancelli inceneritori		Tasse applicate per tonnellata di rifiuto incenerito		
N	Paese	min (€/t)	max (€/t)	medi (€/t)
1	Austria	7	7	7
2	Belgio	7	7	7
3	Danimarca	44	44	44
4	Spagna	34	90	62
5	Svezia	10	50	30

2.2.10. L'utilizzo degli inceneritori nel sistema di gestione integrato: l'esempio della Danimarca

Le considerazioni sopra riportate in merito all'influenza di alcune voci del bilancio economico di un inceneritore sembrano trovare conferma nell'esperienza della Danimarca. In questo paese, infatti, la tariffa media al cancello negli impianti di termovalorizzazione è una delle più basse in Europa ed è pari a soli 33 euro/tonnellata di rifiuti (al netto delle tasse e dell'IVA).

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 22 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Le motivazioni alla base di tali valori sono da ricercarsi in primo luogo nella gestione efficiente degli impianti ed al recupero intensivo di energia. A tale proposito, si ricorda che:

1. come si legge nel documento *Waste-to-energy in Denmark* (scaricabile dalla rete), la produzione di energia da incenerimento, per ogni tonnellata di rifiuto incenerito, è pari a circa 0,67 MWh di energia elettrica ed a 2 MWh di energia termica (in assenza di produzione di energia elettrica, tutta l'energia è recuperata sotto forma di calore per alimentare le reti di teleriscaldamento);
2. i valori sopra riportati, a testimonianza degli elevati livelli di efficienza nel recupero energetico, risultano superiori alle prestazioni indicate come Bat (**produzione di energia totale di 1,9 MWh/tonnellata di rifiuti solidi urbani**) nel Bref;
3. il teleriscaldamento appare opzione diffusa e sfruttata in maniera intensiva, anche perché (come ricordato in precedenza) l'utenza locale ha una richiesta di calore costante tutto l'anno (potenziale utilizzo su 4.000÷8.760 ore/anno);
4. le elevate produzioni di cui si è detto, inoltre, consentono ricavi elevati anche per gli incentivi garantiti a tale produzioni (da 14 a 42 euro/MWh: v. precedente tab. 7).

Altro aspetto, tra quelli trattati come voci di costo che possono influenzare la tariffa, è rappresentato dalla gestione delle scorie. Anche in questo settore, grazie ai sistemi di recupero delle scorie (quasi interamente riciclate sulla base di una norma tecnica del 2000), in Danimarca è possibile ottenere riduzioni di costo rispetto ad altri stati dove tale materiale è avviato allo smaltimento in discarica.

Infine, è utile ricordare quanto indicato nel *Bref* in relazione alla tassazione: in Danimarca l'imposta in materia di incenerimento è particolarmente elevata (44 €/t di rifiuto incenerito) e, dunque, anche se i costi di base tendono ad essere bassi, i costi al netto delle imposte sono dello stesso ordine di quelli di altri paesi dove le imposte, invece, sono minori. Le contemporanee norme:

1. relative alla tassazione sulle discariche (51 €/t di rifiuto smaltito);
2. e sull'obbligo di incenerire i rifiuti aventi caratteristiche adatte a tale sistema di smaltimento;

hanno portato a:

1. ridurre nettamente l'utilizzo delle discariche;
2. incrementare nettamente i quantitativi di rifiuti riciclati (v. successiva figura).

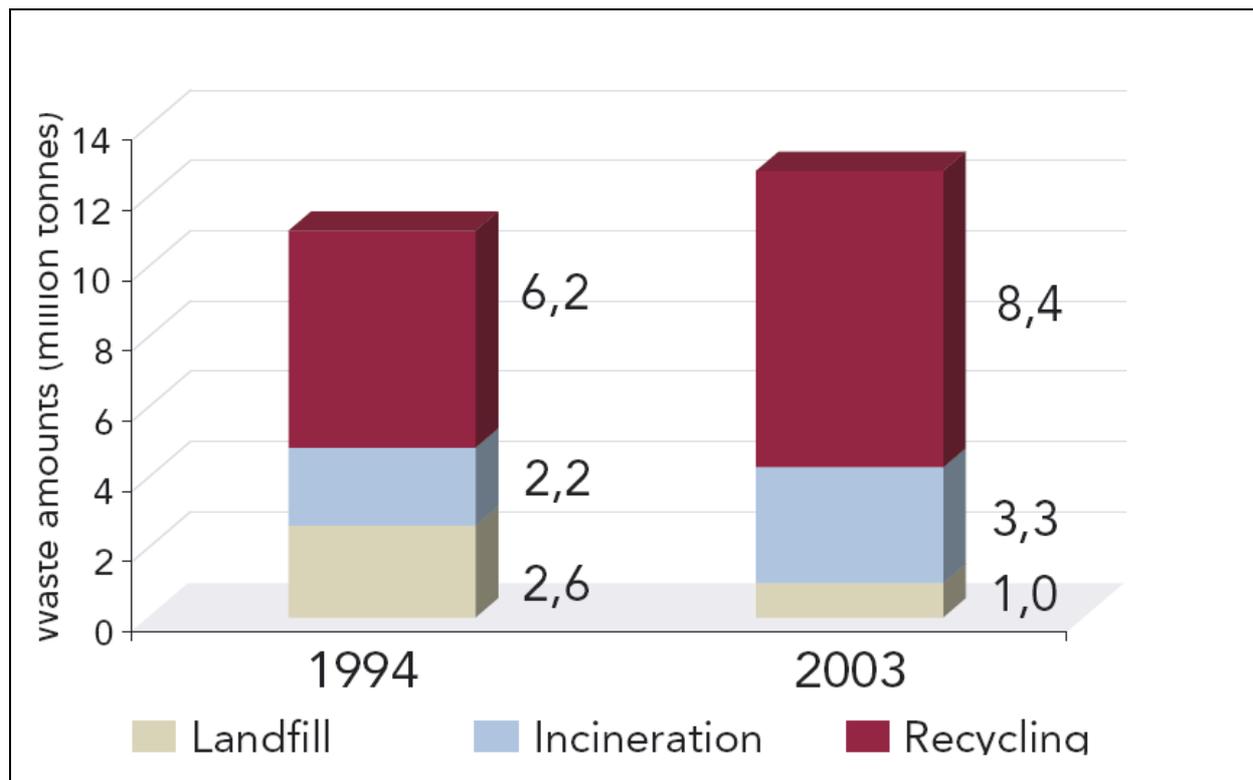


Fig. 2 – Destinazione finale dei RU prodotti in Danimarca (figura estratta da doc. 2.6 della bibliografia)

2.3. Impianti e tariffe in Italia

2.3.1. La situazione impiantistica

In relazione alla situazione impiantistica, appare utile ricordare quanto riportato nel rapporto Ispra-Apat del 2007, dove si legge:

“Il quadro impiantistico nel periodo 2000-2006, presentato nella tabella 2.22, non ha subito variazioni significative nel corso degli anni sia in relazione al numero degli impianti che alla loro localizzazione; gli impianti operativi sono passati da 43 nel 2000 a 50 nel 2005-2006, con la previsione di giungere a 59 probabilmente entro i prossimi 3-4 anni. Dei 50 impianti operativi, 30 sono localizzati al Nord, 13 nella sola regione Lombardia, 13 sono gli impianti operativi nel Centro, di cui 8 in Toscana e 3 nel Lazio, mentre 7 sono gli impianti localizzati nel Sud. Rispetto al 2004 sono da segnalare alcune variazioni al quadro impiantistico generale.”

Nello stesso documento, in relazione alla situazione impiantistica dell’Emilia Romagna si legge:

“L’inceneritore di Reggio Emilia è stato riattivato dopo una serie di interventi di ristrutturazione ed ammodernamento che hanno riguardato la camera di post-combustione ed i relativi bruciatori con un miglioramento delle capacità di controllo della temperatura nella camera; è stata, inoltre, ottimizzata l’iniezione di aria secondaria che in parallelo con la possibilità di dosare ossigeno per arricchire l’aria di combustione, permette una maggiore flessibilità del processo di trattamento termico; è stato potenziato il sistema di dosaggio di bicarbonato di sodio al fine di migliorare la capacità di trattamento dei fumi acidi anche in caso di avaria; infine, è stato sostituito il sistema di monitoraggio in continuo dei parametri di processo ed integrato il sistema di misurazione in continuo delle emissioni. Il nuovo

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 24 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

impianto di Bologna è entrato in attività nel corso del 2005 operando per un breve periodo in parallelo con il vecchio impianto; l'impianto attuale, costituito da due linee di trattamento con forno a griglia raffreddato ad acqua, rispetto alle tre linee dell'impianto precedente, è in grado di trattare 600 t al giorno di rifiuti urbani e di produrre annualmente fino a 130.000 MW di energia elettrica e 30.000 Gcal di energia termica. L'energia termica recuperata sarà utilizzata per il teleriscaldamento, oltre che del centro operativo dell'impianto, del Centro Agro Alimentare e del quartiere Pilastro Bologna.”

Nella seguente tabella, i cui dati sono stati ottenuti da elaborazioni dei dati Ispra-Apat contenuti nel rapporto 2008, mostrano i quantitativi totali di rifiuti trattati in Italia con l'incenerimento.

Dall'esame di questa tabella si deduce che:

1. la taglia degli impianti in generale è di piccole medie- dimensioni (il 36% degli impianti ha potenzialità inferiori alle 50.000 t/anno, ed il 72% ha potenzialità inferiori alle 100.000 t/anno);
2. solo due impianti (sui 47 per i quali sono disponibili dati) superano le 200.000 t/anno;
3. solo pochi impianti sono destinati a trattare esclusivamente CDR;
4. gli impianti sono dotati di recupero di energia elettrica (ad esclusione di soli 3 inceneritori di piccole dimensioni), mentre in pochi casi (n. 8 impianti) vi è un sistema di recupero di energia termica;
5. i risultati ottenuti in termini di recupero energetico appaiono migliorabili anche rispetto alle indicazioni contenute nel *Bref* (nessun impianto raggiunge il valore di 1,9 MWh complessivi di energia prodotta per tonnellata di rifiuto incenerito: il valore massimo ottenuto è di quasi 1,5 MWh/t) e solo n. 4 impianti, che superano le 0,65 MWh di energia elettrica prodotta, hanno anche sistemi di recupero dell'energia termica.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 25 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 10 - Quadro degli impianti di incenerimento di rifiuti urbani e CDR in Italia (2007)

N.	Regione	Provincia	Comune	Qtà totale trattata (t)									Recupero energetico elettrico 2006		Recupero energetico termico 2006		Stato
				RU	Frazione secca da TMB (191212)	Rifiuti Sanitari		CDR (191210-DM 5/2/1998)	Altri speciali		Totale rifiuti trattati	Rifiuti pericolosi	MWhe	kWh e/t rifiuto trattato 2007	MWht	kWh/t rifiuto trattato 2007	
						Non Pericolosi	Pericolosi		Non Pericolosi	Pericolosi							
1	Piemonte	VB	Mergozzo	28.412	-	-	-	-	-	-	28.412	-	9.270	326,3			O
2	Piemonte	VC	Vercelli	63.675	6.104	-	2.794	-	-	-	72.573	2.794	23.470	323,4			O
3	Lombardia	CR	Cremona	55.074	1.027	14	441	-	1.556	-	58.112	441	49.288	848,2	16.215	279,0	O
4	Lombardia	VA	Busto Arsizio	87.023	12.387	37	4.737	-	1.337	-	105.521	4.737	54.247	514,1			O
5	Lombardia	CO	Como	75.474	768	-	-	-	771	-	77.013	-	26.559	344,9			O
6	Lombardia	MI	Milano	431.879	43.962	-	-	-	5.885	-	481.726	-	375.569	779,6	62.215	129,2	O
7	Lombardia	BS	Brescia	427.568	24.486	-	-	27.880	323.462	-	803.396	-	638.946	795,3	544.563	677,8	O
8	Lombardia	BG	Bergamo	-	-	-	-	59.251	688	-	59.939	-	75.786	1264,4			O
9	Lombardia	MI	Desio	38.217	-	7	3.068	-	21	-	41.313	3.068	6.753	163,5			O
10	Lombardia	MI	Sesto S. Giovanni	70.440	-	-	-	-	149	-	70.589	-	36.196	512,8			O
11	Lombardia	PV	Corteolona	-	-	-	-	49.696	-	-	49.696	-	61.863	1244,8			O
12	Lombardia	PV	Parona	122.267	29.451	-	-	39.749	7.500	-	198.967	-	168.957	849,2			O
13	Lombardia	MI	Trezzo d'Adda	97.270	54.756	-	-	627	2.481	-	155.134	-	129.219	833,0			O
14	Lombardia	BG	Dalmine	154.028	-	-	-	-	177	-	154.205	-	107.040	694,1			O
15	Lombardia	LC	Valmadrera	55.669	5.868	78	3.737	-	1.393	-	66.745	3.737	37.286	558,6			O
16	Trentino Alto Adige	BZ	Bolzano	67.388	-	-	-	-	87	-	67.475	-	21.558	319,5	26.855	398,0	O
17	Veneto	PD	Padova	72.342	113	384	1.916	-	405	-	75.160	1.916	30.113	400,7			O
18	Veneto	VR	Verona	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
19	Veneto	VI	Schio	46.858	16.766	59	3.869	-	89	-	67.641	3.869	26.746	395,4			O
20	Veneto	VE	Venezia (Fusina)	43.301	115	1	-	-	2.810	-	46.227	-	15.813	342,1			O
21	Friuli Venezia Giulia	TS	Trieste	114.548	14.998	2	156	8.119	2.420	-	140.243	156	88.237	629,2			O

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 26 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 10 - Quadro degli impianti di incenerimento di rifiuti urbani e CDR in Italia (2007)

N.	Regione	Provincia	Comune	Qtà totale trattata (t)									Recupero energetico elettrico 2006		Recupero energetico termico 2006		Stato
				RU	Frazione secca da TMB (191212)	Rifiuti Sanitari		CDR (191210-DM 5/2/1998)	Altri speciali		Totale rifiuti trattati	Rifiuti pericolosi	MWhe	kWh e/t rifiuto trattato 2007	MWht	kWh/t rifiuto trattato 2007	
						Non Pericolosi	Pericolosi		Non Pericolosi	Pericolosi							
22	Emilia Romagna	MO	Modena	99.118	-	36	3.978	-	1.067	-	104.199	3.978	27.002	259,1			O
23	Emilia Romagna	FE	Ferrara (Canal Bianco)	37.736	3.729	-	8	-	1.715	-	43.188	8	11.200	259,3	4.591	106,3	O
24	Emilia Romagna	RE	Reggio Emilia	48.353	-	-	-	-	272	-	48.625	-	75.990	1562,8	445.476	9161,5	o
25	Emilia Romagna	BO	Granarolo dell'Emilia	140.324	-	-	3.265	-	63.097	-	206.686	3.265	147.533	713,8	29.814	144,2	o
26	Emilia Romagna	RA	Ravenna	-	-	-	-	47.349	347	-	47.696	-	32.741	686,5			o
27	Emilia Romagna	RN	Coriano	112.588	2.351	333	528	-	5.535	-	121.335	528	45.477	374,8			o
28	Emilia Romagna	FO	Forlì	34.982	7	-	-	-	9.810	-	44.799	-	13.064	291,6	10.045	224,2	o
29	Emilia Romagna	PC	Piacenza	116.740	-	-	1.129	-	2.130	-	119.999	1.129	77.967	649,7			o
30	Toscana	LI	Livorno	-	47.859	-	-	7.890	-	-	55.749	-	29.658	532,0			o
31	Toscana	FI	Rufina (Selvapiana)	7.947	-	-	-	-	89	-	8.036	-					o
32	Toscana	AR	Arezzo (San Zeno)	38.496	-	-	-	-	-	-	38.496	-	18.089	469,9			o
33	Toscana	PT	Montale (Agliaia)	20.909	649	-	740	-	198	-	22.496	740	2.199	97,8			o
34	Toscana	PI	Ospedaletto	53.794	-	133	2.418	-	172	-	56.517	2.418	4.994	88,4			o
35	Toscana	LU	Castelnuovo di Garfagnana	11.204	-	-	-	-	-	-	11.204	-	2.623	234,1			o
36	Toscana	SI	Poggibonsi (Pian dei Foci)	-	-	-	-	-	-	-	-	-					i
37	Toscana	LU	Pietrasanta (loc. Falascaia)	-	-	-	-	52.170	-	-	52.170	-	41.670	798,7			o
38	Umbria	TE	Terni	-	19.801	-	325	-	23	-	20.149	325	7.686	381,5			i
39	Marche	MC	Tolentino	19.500	-	-	-	-	-	-	19.500	-	5.990	307,2			o
40	Lazio	FR	S.Vittore del Lazio	-	-	-	-	78.112	-	-	78.112	-	80.515	1030,8			o

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 27 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 10 - Quadro degli impianti di incenerimento di rifiuti urbani e CDR in Italia (2007)

N.	Regione	Provincia	Comune	Qtà totale trattata (t)									Recupero energetico elettrico 2006		Recupero energetico termico 2006		Stato
				RU	Frazione secca da TMB (191212)	Rifiuti Sanitari		CDR (191210-DM 5/2/1998)	Altri speciali		Totale rifiuti trattati	Rifiuti pericolosi	MWhe	kWh e/t rifiuto trattato 2007	MWht	kWh/t rifiuto trattato 2007	
						Non Pericolosi	Pericolosi		Non Pericolosi	Pericolosi							
41	Lazio	RM	Colleferro	-	-	-	-	55.998	-	-	55.998	-	57.563	1027,9			o
42	Lazio	RM	Colleferro	-	-	-	-	50.175	-	-	50.175	-	52.011	1036,6			o
43	Puglia	TA	Massafra	-	-	-	-	64.996	-	-	64.996	-	52.656	810,1			o
44	Puglia	TA	Statte	-	-	-	-	-	-	-	-	-					i
45	Basilicata	PZ	Melfi	16.382	3.875	1	822	-	3.002	32.581	56.663	33.403	37.232	657,1			o
46	Basilicata	PZ	Potenza	6.535	-	-	-	-	-	-	6.535	-					CL
47	Calabria	RC	Gioia Tauro	-	-	-	-	116.260	-	-	116.260	-	85.636	736,6			o
48	Sicilia	ME	Messina	17.238	127	1			577	-	17.943	-					o
49	Sardegna	CA	Capoterra	141.848	573	430	182	174	17.164	-	160.371	182	61.202	381,6			o
50	Sardegna	NU	Macomer	-	29.433	-	-	2.521	-	-	31.954	-	4.898	153,3			o
Totale				2.975.127	319.205	1.516	34.113	660.967	456.429	32.581	4.479.938	66.694	2.958.512	25.680	1.139.774	11.120	

Legenda: i - impianto inattivo o in ristrutturazione; o - impianto operativo; CL - impianto in collaudo.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 28 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

2.3.2. Le tariffe applicate

Nella seguente tabella sono riportate le statistiche elaborate sulla base dei dati reperiti e relativi a costi/tariffe della termovalorizzazione in Italia (in questo caso non sono stati considerati i dati relativi agli impianti siti nella Regione Emilia-Romagna, in quanto oggetto di successivi paragrafi). In particolare, si osserva che:

1. i dati sono relativi solo alle tariffe e sono riferiti a circa la metà degli impianti attualmente in funzione;
2. i dati sono stati suddivisi, in base alla taglia degli impianti, in quattro diverse classi di potenzialità. L'utilizzo di questo parametro consente di fare le seguenti osservazioni:
 - 2.1. il maggior numero di dati riguarda gli impianti che appartengono alla classe con potenzialità intermedia compresa tra 50.001 e 100.000 t/anno (14 impianti);
 - 2.2. le tariffe, come già evidenziato per i dati europei, diminuiscono all'aumentare della potenzialità di trattamento;
3. a differenza di quanto evidenziato per i corrispondenti valori europei, le variazioni tra i dati disponibili sono minori: ciò testimonia una maggiore omogeneità dei prezzi applicati dai gestori;
4. i dati disponibili sono stati reperiti in un numero nettamente superiore rispetto a quelli reperiti nel corso della precedente indagine (20 valori contro i 5 reperiti nel corso del precedente lavoro) e, in questo senso, è risultato particolarmente utile il *benchmark* disponibile su www.rifiutilab.it i cui dati, comunque, sono stati verificati ed integrati sulla base di ulteriori specifiche ricerche effettuate in rete (utilizzando, in particolare, piani d'Ambito e/o piani provinciali di gestione dei rifiuti).

N	Dimensione (t/a)	Tariffa			
		N. dati utilizzati	min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)
1	< 50.000	1	€ 118,28	€ 118,28	€ 118,28
2	50.001 - 100.000	11	€ 63,00	€ 124,78	€ 101,63
3	100.001 - 200.000	5	€ 85,71	€ 120,01	€ 99,77
4	> 200.000	3	€ 54,86	€ 98,12	€ 74,99
5	Intero campione	20	€ 54,86	€ 124,78	€ 98,00

2.3.3. Voci di costo e ricavi che influiscono significativamente sulle tariffe: la vendita di energia

Nel caso degli inceneritori, oltre ai quantitativi di energia prodotti, i maggiori ricavi introitabili dipendono:

1. dal prezzo di vendita dell'energia prodotta (sia elettrica sia termica);
2. dagli incentivi ottenuti proprio grazie alla vendita dell'energia prodotta.

In relazione al prezzo dell'energia elettrica in Italia, appare opportuno ricordare:

1. l'aumento che negli ultimi anni (v. tab. 11) ne ha caratterizzato l'andamento passando da un prezzo medio di 58,59 €/MWh del 2005 a 86,99 €/MWh del 2008;
2. che per tutto il 2008 il prezzo medio mensile della Borsa elettrica italiana (IPEX, v. doc. 2-15 della bibliografia) è stato quello più alto rispetto ai dati registrati nelle altre principali Borse europee: il prezzo medio *baseload* dell'energia elettrica all'ingrosso infatti è stato pari:
 - 2.1. a 65,76 €/MWh sulla Borsa tedesca (EEX),
 - 2.2. a 69,15 €/MWh sulla Borsa francese (Powernext),

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 29 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

2.3. a 64,44 €/MWh sulla Borsa spagnola (OMEL),

2.4. a 44,73 €/MWh sulla Borsa scandinava (NordPool).

Tab. 12 - Prezzo di acquisto dell'energia elettrica in Italia sintesi annuale (Fonte: Gestore dei Mercati Energetici S.p.A statistiche e monitoraggio mercato elettrico, v. doc. 2.14 della bibliografia)

N	Anno di riferimento	Media (€/MWh)	Minimo (€/MWh)	Massimo (€/MWh)	Quantità acquistata (MWh)
1	2005	58.59	10.42	170.61	323.184.850
2	2006	74.75	15.06	378.47	329.790.030
3	2007	70.99	21.44	242.42	329.949.207
4	2008	86.99	21.54	211.99	336.961.297

Considerando quanto sopra riportato e ricordando che inceneritori efficienti sono in grado di produrre energia elettrica in quantitativi nettamente superiori rispetto agli autoconsumi, se ne deduce in Italia i ricavi connessi alla vendita dell'energia elettrica prodotta potrebbero favorire, rispetto ad altri mercati europei, gli impianti italiani.

In merito, invece, alle sovvenzioni statali si ricorda che, con riferimento agli impianti che usufruiscono del così detto CIP 6 – ai sensi di quanto previsto dalla deliberazione AEEG n. 11/09 del 28 gennaio 2009 – il prezzo di assegnazione per il quarto trimestre 2009 dei diritti CIP 6 di cui all'articolo 3, comma 4, del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 25 novembre 2008, è pari a 56,86 €/MWh.

Per gli impianti che usufruiscono, invece, dei certificati verdi si ricorda:

1. il **Gestore dei Servizi Elettrici S.p.A. (GSE)** ha fissato, per l'anno 2009, il **prezzo d'offerta** di tali **certificati** pari a **88,66 euro/MWh** al netto d'Iva;
2. questa forma d'incentivazione consiste in titoli annuali attribuiti all'energia prodotta da fonti rinnovabili il cui valore è calcolato come differenza tra il valore di riferimento – fissato in sede di prima applicazione dall'articolo 2, comma 148 della Legge n. 244 del 24 dicembre 2007, pari a 180,00 €/MWh – ed il valore medio annuo registrato nel 2008 del prezzo di cessione dell'energia elettrica – di cui all'articolo 13, comma 3, del D.Lgs. 387/03 – pari a 91,34 €/MWh e definito dalla **AEEG** con la deliberazione ARG/elt n. 10/09;
3. tale forma di incentivazione è regolamentata dai meccanismi previsti ai commi da 144 a 154 dell'art. 2 della legge finanziaria del 2008 (**Legge n° 244 del 24/12/2007**);
4. ai sensi del comma 143 dell'art. 2 della stessa legge, con le medesime modalità è incentivata la sola quota di produzione di energia elettrica imputabile alle fonti energetiche rinnovabili;
5. in attesa della definizione delle modalità di calcolo più precise (da stabilirsi con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare) di cui al periodo precedente, la quota di produzione di energia elettrica imputabile a fonti rinnovabili riconosciuta ai fini dell'accesso ai meccanismi incentivanti è pari al 51% della produzione complessiva per tutta la durata degli incentivi nei seguenti casi:
 - 5.1. impiego di rifiuti urbani a valle della raccolta differenziata;
 - 5.2. impiego di combustibile da rifiuti ai sensi dell'articolo 183 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, prodotto esclusivamente da rifiuti urbani.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 30 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

2.3.4. Fattori e voci di costo e di ricavi che influiscono significativamente sulle tariffe: i costi unitari di smaltimento dei residui

Come segnalato in precedenza per l'Europa, per ciò che riguarda il trattamento delle scorie occorre ricordare che si sono diffuse tecniche di trattamento che consentono il riciclo di tali materiali, evitandone lo smaltimento in discarica e garantendo notevoli risparmi di gestione. A tale proposito si segnala che in Italia sono attive due esperienze del genere:

1. l'impianto BSB di Noceto (<http://it.wikipedia.org/wiki/Inceneritore>), nato dalla collaborazione fra CIAL (Consorzio Imballaggi Alluminio) e Bsb Prefabbricati. Qui si trattano 30.000 t di scorie l'anno da cui si ricavano 25.000 t (83% del flusso in ingresso) di materiale destinato alla produzione di calcestruzzo, 1.500 t (5%) di metalli ferrosi e 300 t (1%) di metalli non ferrosi di cui il 65% di alluminio;
2. l'impianto realizzato a Modena dalla società Italcic (http://bs.gruppohera.it/ambiente_generazioni_future/rifiuti_smaltiti/081.html) è in grado di recuperare sia le frazioni ferrose e metalliche (alluminio) contenute nelle scorie sia di creare un prodotto dalle caratteristiche idrauliche tali da poter essere utilizzato come sottofondo stradale. L'impianto è costituito essenzialmente da due sezioni, una prima che ha l'obiettivo di recuperare dalle scorie le frazioni metalliche e di selezionare una granulometria di inerte adatta alla creazione del prodotto finale, una seconda che tramite l'additivazione di loppa d'altoforno, inerti e uno specifico catalizzatore conferisce caratteristiche pozzolaniche al prodotto ottenuto che, una volta posato, inizia un processo di presa che gli conferisce ottime caratteristiche di resistenza meccanica se utilizzato come fondo stradale. Al contempo il prodotto ottenuto (preventivamente deferrizzato e demetallizzato) non rilascia né inquinanti né metalli pesanti e viene sottoposto a test di cessione per la verifica dell'inerzia al rilascio di inquinanti. Nel 2008 sono state ottenute le autorizzazioni all'esercizio dell'impianto che quindi ha iniziato a trattare le scorie di combustione. Nel 2009 verranno attivate le autorizzazioni per portare la potenzialità di impianto (oggi autorizzata a 30.400 t/anno di scorie in ingresso) a livelli tali da potere trattare tutte le scorie di combustione prodotte dall'impianto di termovalorizzazione di Modena nella sua configurazione finale dopo ampliamento e *revamping*.

Pertanto, l'introduzione di tale tecniche ed il mancato smaltimento in discarica consente di introdurre anche negli impianti presenti in Emilia Romagna ulteriori risparmi sulla voce di costo relativa alla gestione delle scorie.

2.4. Impianti e tariffe in Emilia Romagna

2.4.1. Introduzione

Nel presente capitolo è riportata l'analisi dei dati relativi agli impianti presenti in Regione. In particolare, sono riportate osservazioni in merito:

1. al numero, alle potenzialità ed alle caratteristiche tecnologiche degli impianti attualmente presenti;
2. alle tariffe di smaltimento applicate. In questo caso i valori acquisiti sono stati confrontati con il prezzo medio definito nel 2008 dall'Autorità Regionale.

2.4.2. La potenzialità installata e quella prevista

Nella tabella seguente si riporta una sintesi degli impianti di termovalorizzazione RU e CDR esistenti e previsti in Emilia-Romagna. Si osserva, fin da subito, che le seguenti elaborazioni

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 31 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

sono basate principalmente sui dati contenuti nei PPGR reperiti, nei siti internet dei gestori e nel rapporto ISPRA-APAT del 2009.

In particolare, per ciascuna provincia (v. colonna 1), si riporta:

1. in COLONNA 2, il numero e la potenzialità autorizzata degli impianti attualmente esistenti;
2. in COLONNA 3 il numero e la potenzialità (autorizzata o di progetto) dei nuovi impianti previsti;
3. in COLONNA 4 il numero e la potenzialità (autorizzata o di progetto) degli interventi di potenziamento di impianti attualmente esistenti;
4. in COLONNA 5, il numero e la potenzialità degli impianti nella situazione a regime una volta realizzati gli interventi previsti.

Tab. 13 - Le termovalorizzazione in Emilia Romagna: impianti esistenti e potenziamenti previsti							
1		2		3		5	
N	Prov.	Impianti esistenti		Nuovi impianti	Potenziamenti	Situazione a regime	
		N.	Potenzialità autorizzata (t/a)	N.	Potenzialità prevista (aut. o in progetto o in fase di realizzazione) (t/a)	N.	Potenzialità totale (t/a)
Rifiuti							
1	Bologna	1	220.000			1	220.000
2	Ferrara	1	130.000			1	130.000
3	Forlì-Cesena	1	120.000			1	120.000
4	Modena	1	140.000	1	100.000	1	240.000
5	Parma			1	130.000	1	130.000
6	Piacenza	1	120.000			1	120.000
7	Reggio Emilia	1	70.000			1	70.000
8	Rimini	1	127.600	1	47.400	1	175.000
Totale		7	927.600	3	277.400	8	1.205.000
Media situazione a regime (sugli 8 impianti)							150.625
CDR							
1	Ravenna	1	56.500			1	56.500
Totale		1	56.500			1	56.500

Dall'esame della tabella si nota che nella futura situazione a regime in Emilia Romagna:

1. per quanto riguarda gli impianti di termovalorizzazione di RU:
 - 1.1. il numero di impianti è pari a 8. In ogni provincia è localizzato un impianto (ad eccezione di Ravenna);
 - 1.2. la potenzialità complessiva di smaltimento dovrebbe superare la cifra di 1.205.000 t/a con una media per impianto pari a circa 159.6250 t/a;
2. per quanto riguarda gli impianti di termovalorizzazione di CDR non sono previste modifiche: attualmente vi è un solo impianto da 50.000 t/a localizzato a Ravenna.

Nella seguente tab. 14, invece, è riportata la descrizione di sintesi degli impianti di incenerimento presenti in regione. I dati sono stati estratti da studi di settore, documenti Apat e dal sito internet del gestore. Le caratteristiche descritte sono relative in particolare alla tecnologia adottata (tecnologie di combustione, sistema di trattamento fumi, tipologia di recupero energetico).

In tab. 14 sono riportate indicazioni, estratte dal rapporto Arpa del 2009, relative ai quantitativi di rifiuti trattati. Dall'esame di tale tabella si osserva che:

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 32 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

1. alcuni impianti non hanno ancora raggiunto le massime potenzialità autorizzate (in particolare: Coriano e Forlì);
2. il quantitativo totale di rifiuti speciali e di rifiuti sanitari inceneriti costituisce circa il 10% dei rifiuti trattati;
3. il parco impianti attualmente è costituito da impianti di nuova generazione che hanno quasi del tutto sostituito, a seguito di nuove realizzazioni o di operazioni di totale *revamping*, gli inceneritori preesistenti.

In tab. 15, inoltre, sono riportate indicazioni (anche queste estratte dal rapporto Arpa del 2009), relative ai quantitativi di energia prodotta. Dall'esame di tale tabella si osserva che nel 2008:

1. gli impianti sono tutti dotati di recupero di energia elettrica, mentre n. 3 inceneritori hanno prodotto energia termica;
2. i risultati ottenuti in termini di recupero energetico appaiono migliorabili rispetto alle indicazioni contenute nel *Bref*:
 - 2.1. nessun impianto raggiunge il valore di 1,9 MWh complessivi di energia prodotta per tonnellata di rifiuto incenerito (il valore massimo ottenuto è di quasi 1 MWh/t);
 - 2.2. e n. 2 impianti che superano le 0,65 MWh di energia elettrica prodotta hanno anche sistemi di recupero dell'energia termica.

Tab. 14 - Inceneritori presenti in Regione Emilia e descrizione sintetica delle loro caratteristiche (2008) - Fonti: Report ARPA 2009 e siti internet dei gestori

N	Prov.	Comune	Capacità autorizzata (t/a)	Linee	Stato	Anno avviamento, aggiornamenti e ristrutturazione	Tecnologia	Sistema di trattamento fumi	sistema depurazione fumi								recupero energetico			
									elettrofiltro	carboni attivi	calce	urea/ammoniaca	soda	reattore di quenching	carbonato	bicarbonato	torre di lavaggio	filtro a maniche	produzione energia elettrica	teleriscaldamento
1	BO	Granarolo dell'Emilia	220.000	2	operativo	2004	griglia mobile Von Roll con raffreddamento misto aria/acqua	DeNOx catalitico (SCR); Reattore a secco; Filtro a maniche; Torre di lavaggio ad umido.		•	•	•	•	•			•	•	•	•
2	RN	Coriano	127.600	3	operativo	Attualmente oggetto di un intervento di ampliamento e ristrutturazione che prevede: 1. dismissione delle linee 1 e 2; 2. realizzazione di una nuova linea 4; 3. ammodernamento della linea 3. Al termine dei lavori, l'impianto sarà costituito da due linee di incenerimento, denominate linea 3 e linea 4 con potenzialità di 175.000 t/anno	griglia mobile con raffreddamento ad aria	DeNOx non catalitico con iniezione di urea in camera di post-combustione (SNCR); Elettrofiltro; Reattore a secco [con iniezione di Na(HCO ₃)] e carbone attivo [sistema NEUTREC dal 1995], Filtro a maniche.	•	•		•				•		•	•	
3	PC	Piacenza	120.000	2	operativo	2002	griglia mobile con raffreddamento ad aria	DeNOx con iniezione di urea (SNCR); Elettrofiltro; Reattore a secco [con iniezione di Na(HCO ₃)] e carbone attivo [sistema NEUTREC], Filtro a maniche.	•	•		•				•		•	•	

Tab. 14 - Inceneritori presenti in Regione Emilia e descrizione sintetica delle loro caratteristiche (2008) - Fonti: Report ARPA 2009 e siti internet dei gestori

N	Prov.	Comune	Capacità autorizzata (t/a)	Linee	Stato	Anno avviamento, aggiornamenti e ristrutturazione	Tecnologia	Sistema di trattamento fumi	sistema depurazione fumi								recupero energetico			
									elettrofiltro	carboni attivi	calce	urea/ammoniaca	soda	reattore di quenching	carbonato	bicarbonato	torre di lavaggio	filtro a maniche	produzione energia elettrica	teleriscaldamento
4	MO	Modena	140.000 A regime (anno 2010): 240000 t/anno	3	operativo	Linea 1&2:1980 (1994)-1995. Nuove linee a regime nel 2010	griglia mobile con raffreddamento ad aria	DeNOx non catalitico (SNCR); Elettrofiltro, Reattore a secco [con iniezione di Na(HCO3)] e carbone attivo [sistema NEUTREC], Filtro a maniche.	•	•		•					•			
5	FO	Forlì - nuova linea 3-	120.000	1	operativo	2008	griglia mobile con raffreddamento ad acqua	DeNOx non catalitico (SNCR), 1° reattore a secco con iniezione di calce idrata e carboni attivi, Filtro a maniche – 1° stadio di filtrazione, 2° reattore a secco con iniezione di bicarbonato di sodio, Filtro a maniche – 2° stadio di filtrazione, DeNOx catalitico (SCR).		•	•	•					•		•	
6	RA	Ravenna	56.500	1	operativo	1999-2002	letto fluido	DeNOx SNCR con NH ₃ in camera di combustione; Multiciclone; Reattore a secco con iniezione di calce e carbone attivo; Filtro a maniche, Torre di lavaggio ad umido con iniezione di soda;		•	•	•	•					•		•
7	FE	Ferrara - nuove linee-	130.000	2	operativo	novembre 2007 e febbraio 2008	griglia mobile con raffreddamento ad acqua	DeNOx non catalitico (SNCR), 1° reattore a secco con iniezione di calce idrata e carboni attivi, Filtro a maniche – 1° stadio di filtrazione, 2° reattore a secco con iniezione di bicarbonato di sodio, Filtro a maniche – 2° stadio di filtrazione, DeNOx catalitico (SCR).		•	•	•					•		•	•

Tab. 14 - Inceneritori presenti in Regione Emilia e descrizione sintetica delle loro caratteristiche (2008) - Fonti: Report ARPA 2009 e siti internet dei gestori

N	Prov.	Comune	Capacità autorizzata (t/a)	Linee	Stato	Anno avviamento, aggiornamenti e ristrutturazione	Tecnologia	Sistema di trattamento fumi	sistema depurazione fumi										recupero energetico		
									elettrofiltro	carboni attivi	calce	urea/ammoniaca	soda	reattore di quenching	carbonato	bicarbonato	torre di lavaggio	filtro a maniche	produzione energia elettrica	teleriscaldamento	
8	RE	Reggio Emilia	70.000	2	operativo	1968-1979-1992-1998-2002	griglia mobile con raffreddamento ad aria	DeNOx non catalitico con iniezione di urea in camera di post-combustione (SNCR); Elettrofiltro; Reattore a secco [con iniezione di Na(HCO3)] e carbone attivo [sistema NEUTREC dal 1992], Filtro a maniche.	•	•		•						•		•	•
9	PR	Parma	130000		in fase di costruzione			*	*	*											

Nota: dati non reperiti

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 36 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Tab. 15 - Impianti di incenerimento per rifiuti urbani e CDR presenti in Regione Emilia Romagna nel 2008 - Fonte Report ARPA 2009

N.	Prov.	Comune	QUANTITA TRATTATA (t)												Anno di costruzione impianto	Tecnologia	Linee	Capacità autorizzata (t/a)	
			Rifiuti urbani		Frazione secca (CER 191212)		CDR		Rifiuti sanitari		Altri rifiuti speciali		TOTALE						Totale rifiuti pericolosi
			t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%				t	t/a
1	PC	Piacenza	86.369	72%	29.508	25%	0	0%	1.564	1%	2.557	2%	119.998	100%	1.479	2002	Griglia	2	120.000
2	RE	Reggio Emilia	52.116	88%	7.375	12%	0	0%	0	0%	26	0%	59.517	100%	0	1968	Griglia	2	70.000
3	MO	Modena	99.156	96%	0	0%	0	0%	4.312	4%	66	0%	103.534	100%	4.285	1981	Griglia	3	140.000
4	BO	Granarolo Emilia	146.525	72%	37.801	19%	0	0%	6.610	3%	13.169	6%	204.154	100%	3.473	2004	Griglia	2	220.000
5	FE	Ferrara	57.681	45%	41.697	32%	0	0%	0	0%	29.610	23%	128.988	100%	0	1993	Griglia	1	130.000
6	RA	Ravenna	215	0%	0	0%	48.716	99%	0	0%	155	0%	49.086	100%	0	1999	Letto fluido	1	56.500
7	FC	Forlì	13.786	66%	1.864	9%	0	0%	0	0%	5.248	25%	20.898	100%	0	1976	Griglia	2	60.000
			21.391	45%	25.979	55%	0	0%	0	0%	0	0%	47.370	100%	0	2008	Griglia	1	120.000
8	RN	Coriano	35.682	95%	874	2%	0	0%	35	0%	1.141	3%	37.732	100%	35	1975	Griglia	3	127.600
9	Totale		512.921	67%	145.098	19%	48.716	6%	12.521	2%	51.972	7%	771.277	100%	9.272			17	1.044.100

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 37 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Tab. 16 - Impianti di incenerimento per rifiuti urbani e CDR presenti in Regione Emilia Romagna nel 2008 - Fonte Report ARPA 2009														
N.	Prov.	Comune	TOTALE		Anno di costruzione impianto	Tecnologia	Totale recupero energetico		Recupero energetico termico		Percentuale recupero termico sul totale	Recupero energetico elettrico (MWh)		Percentuale recupero elettrico sul totale
			T	%			MWh	kWh/t	MWh	kWh/t	%	MWh	kWh/t	%
1	PC	Piacenza	119.998	100%	2002	Griglia	82.020	683,5	0	0	0,0%	82.020	683,51	100,0%
2	RE	Reggio Emilia	59.517	100%	1968	Griglia	59.200	994,7	42.500	714,1	71,8%	16.700	280,59	28,2%
3	MO	Modena	103.534	100%	1981	Griglia	30.001	289,8	0	0	0,0%	30.001	289,77	100,0%
4	BO	Granarolo Emilia	204.154	100%	2004	Griglia	177.654	870,2	35.458	173,7	20,0%	142.196	696,51	80,0%
5	FE	Ferrara	128.988	100%	1993	Griglia	96.238	746,1	19.004	147,3	19,7%	77.234	598,77	80,3%
6	RA	Ravenna	49.086	100%	1999	Letto fluido	34.678	706,5	0	0	0,0%	34.678	706,47	100,0%
7	FC	Forlì	20.898	100%	1976	Griglia	5.918	283,2	0	0	0,0%	5.918	283,18	100,0%
			47.370	100%	2008	Griglia	24.702	521,5	0	0	0,0%	24.702	521,47	100,0%
8	RN	Coriano	37.732	100%	1975	Griglia	13.811	366,0	0	0	0,0%	13.811	366,03	100,0%
9	Totale		771.277	100%			524.222	679,7	96.962	246,9	18,5%	427.260	553,96	81,5%

2.4.3. Tariffe di smaltimento applicate in regione: raccolta dati e confronti con i valori pubblicati dall'Autorità Regionale

Nella seguente tabella sono riportati i dati reperiti e relativi alle tariffe della termovalorizzazione in Emilia-Romagna attualizzate al 2009.

Tab. 17 - Termovalorizzazione: le tariffe applicate in Emilia Romagna				
N	Gruppo	Impianto	Tariffa ai cancelli (€/t)	Potenzialità (t/a)
1	A (potenzialità inferiore a 100.000 t/a)	-	-	-
2	B (potenzialità compresa fra 100.000 t/a e 200.000 t/a)	Inc_B1	€ 98,90	120.000
3		Inc_B2	€ 102,10	140.000
4	C (potenzialità superiore a 200.000 t/a)	Inc_C1	€ 82,29	220.000

Nel grafico seguente, invece, è riportato il confronto tra le tariffe applicate dai gestori e i valori forniti dall'Autorità Regionale. Dall'esame del grafico si osserva come i dati acquisiti si collocano tutti all'interno dei valori di riferimento.

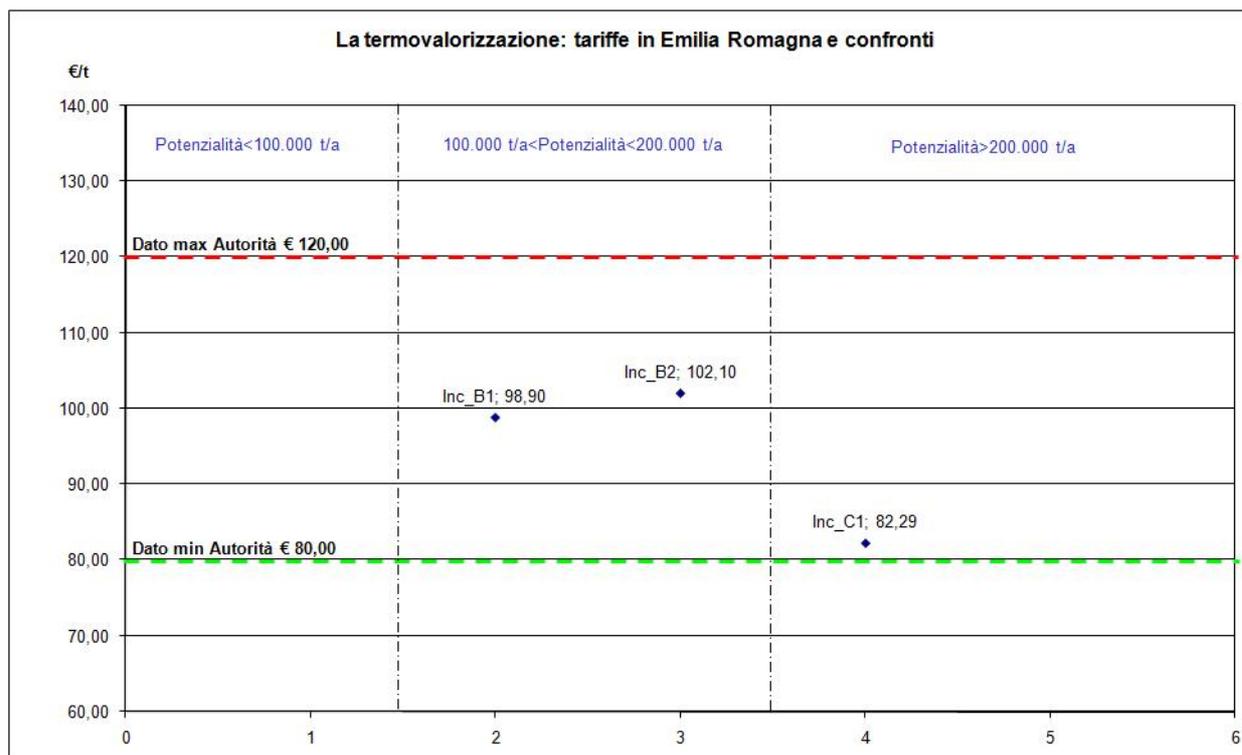


Fig. 3 – La termovalorizzazione: tariffe in Emilia Romagna e confronti con i dati dell'Autorità

2.5. Stima dei costi con metodi analitici: aggiornamento delle simulazioni già presentate nel 2005

2.5.1. Introduzione

Nel presente capitolo sono riportati i risultati delle simulazioni sviluppate con metodi analitici al fine di determinare, sulla base di una valutazione di dettaglio delle principali voci di costo e di

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 39 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

ricavo, le tariffe di smaltimento dei RU in impianti rappresentativi delle tipologie esistenti e/o previste nel territorio regionale.

2.5.2. La metodica adottata: descrizione

La metodica utilizzata nelle simulazioni è la stessa utilizzata nel rapporto 2005 cui si rimanda per approfondimenti.

2.5.3. Le tipologie impiantistiche considerate nelle simulazioni e le voci utilizzate

Le tipologie impiantistiche utilizzate per le simulazioni sono le stesse utilizzate nel rapporto del 2005 e sono sinteticamente descritte nella seguente tabella.

Tab. 18 - Le tipologie impiantistiche considerate nelle simulazioni			
N	Tipologia prescelta	Descrizione di sintesi	Rappresentatività rispetto agli impianti regionali
1	Impianto di nuova generazione da 200.000 t/a	<p>Tecnologie di combustione con griglie mobili.</p> <p>Depurazione fumi con sistema a semi-secco:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. depolveratore ad umido (abbattimento delle polveri più grossolane) 2. filtro a maniche e carboni attivi (abbattimento polveri e microinquinanti); 3. torre di lavaggio (abbattimento gas acidi); 4. combustore catalitico SCR (abbattimento NOx). <p>Sistema di recupero materiali ferrosi dalle scorie.</p> <p>Recupero di energia con produzione di energia elettrica ed energia termica (l'impianto alimenta una rete di teleriscaldamento) ricevendo sovvenzioni tramite certificati verdi.</p>	<p>I nuovi impianti previsti e/o in fase di attivazione hanno potenzialità comprese tra 180.000 e 240.000 t/anno.</p> <p>La tecnologia comunemente utilizzata e/o prevista è quella delle griglie mobili raffreddate.</p> <p>La tecnologia di depurazione fumi negli impianti previsti e/o in fase di attivazione è:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. scelta in conformità alle BAT (<i>Best Available Techniques</i>) messe a punto a livello di UE, 2. è costituita da un sistema integrato con l'adozione di tecnologie diverse.
2	Impianto di vecchia generazione da 200.000 t/a	<p>Tecnologie di combustione con griglie mobili.</p> <p>Depurazione fumi con sistema ad umido :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. elettrofiltro (abbattimento polveri); 2. torre di lavaggio (abbattimento gas acidi); 3. ossidazione non catalitica SNCR (abbattimento NOx con iniezione di urea). <p>Recupero di energia con produzione di energia elettrica ed energia termica (l'impianto alimenta una rete di teleriscaldamento) ricevendo sovvenzioni tramite certificati verdi.</p>	<p>E' stata scelta tale potenzialità al fine di effettuare un confronto con gli impianti di nuova generazione di cui alla riga precedente.</p> <p>La tecnologia di depurazione fumi maggiormente utilizzata negli impianti attualmente esistenti è quella qui riportata a fianco. Lo stesso dicasi per la tecnologia di combustione.</p>

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 40 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 18 - Le tipologie impiantistiche considerate nelle simulazioni

N	Tipologia prescelta	Descrizione di sintesi	Rappresentatività rispetto agli impianti regionali
3	Impianto di vecchia generazione da 100.000 t/a	<p>Tecnologie di combustione con griglie mobili.</p> <p>Depurazione fumi con sistema ad umido:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. elettrofiltro (abbattimento polveri); 2. torre di lavaggio (abbattimento gas acidi); 3. ossidazione non catalitica SNCR (abbattimento NOx con iniezione di urea). <p>Recupero di energia con produzione di energia elettrica ed energia termica (l'impianto alimenta una rete di teleriscaldamento) ricevendo sovvenzioni tramite certificati verdi.</p>	<p>E' stata scelta tale potenzialità in quanto maggiormente rappresentativa degli impianti attualmente esistenti in regione.</p> <p>La tecnologia di depurazione fumi maggiormente utilizzata negli impianti attualmente esistenti è quella qui riportata a fianco. Lo stesso dicasi per la tecnologia di combustione.</p>

Nella seguente tabella, invece, sono riportate le principali voci utilizzate nelle simulazioni elaborate nel 2005 e le modifiche introdotte nelle simulazioni 2009. A tale proposito si ricorda che le principali variazioni hanno riguardato:

1. il costo del lavoro;
2. il prezzo unitario di trattamento degli scarti generati dagli inceneritori (che, sulla base delle informazioni reperite, appaiono in diminuzione rispetto ai dati utilizzati nel 2005);
3. il prezzo unitario dell'energia acquistata e venduta (che, sulla base delle informazioni reperite, appaiono in aumento rispetto ai dati utilizzati in precedenza).

Tab. 19 - Inceneritori: principali voci utilizzate nelle simulazioni elaborate nel 2005 e modifiche introdotte nelle simulazioni 2009

N	Voci considerate	Variazioni rispetto alle simulazioni del 2005
A – Costi		
1	Manutenzione	Per i costi di manutenzione è stato aggiornato il metodo di calcolo utilizzato per la prima tipologia di impianti: in questo caso il valore è stato posto pari al 3% dell'investimento. Per le altre due categorie di impianti, invece, i costi di manutenzione sono stati aggiornati sulla base dell'inflazione ed aumentati al 5% al fine di tenere conto delle maggiori necessità di interventi connessi con l'aumentata vetustà degli impianti.
2	Personale	Il costo del lavoro è stato aggiornato, invece, tenendo conto di recenti aggiornamenti dei contratti di categoria.
3a	Consumi energia	Questa voce è stata aggiornata con l'inflazione (il costo di acquisto dell'energia elettrica è considerato, prudenzialmente, superiore a quello di vendita della stessa).
3b	Consumi materiali	Questa voce è stata aggiornata con l'inflazione.
3	Consumi	Somma delle precedenti voci
4a	smaltimento scorie	Questa voce è stata aggiornata considerando <i>prezzi unitari</i> pari a 80 €/t.
4b	smaltimento polverino e altri residui pericolosi	Questa voce è stata aggiornata considerando <i>prezzi unitari</i> pari a 170 €/t
4c	smaltimento fanghi	Questa voce è stata aggiornata considerando <i>prezzi unitari</i> pari a 140 €/t
4	smaltimento rifiuti prodotti	Somma delle precedenti voci

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 41 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Tab. 19 - Inceneritori: principali voci utilizzate nelle simulazioni elaborate nel 2005 e modifiche introdotte nelle simulazioni 2009

N	Voci considerate	Variazioni rispetto alle simulazioni del 2005
5a	<i>Ammortamenti</i>	Dato invariato
5b	<i>Oneri finanziari</i>	Per la prima categoria di impianti (termovalorizzatore nuovo) è stata introdotta una ulteriore voce che considera i costi connessi agli oneri finanziari dovuti all'investimento effettuato.
5	Ammortamenti e oneri finanziari	Somma delle precedenti voci
6	Altre spese di gestione (monitoraggi-analisi)	Dato invariato
7	Altre voci (spese generali) 10% altri costi diretti	La formula utilizzata considera solo i costi diretti.
B - Ricavi		
1	Ricavo da vendita energia (elettrica+TLR)	I quantitativi di energia prodotta sono stati aggiornati come segue: 1. impianto di nuova generazione da 200.000 t/a: 1.1. produzione di energia elettrica pari a 0,7 MWh/t rifiuto incenerito; 1.2. produzione di energia termica pari a 0,3 MWh/t rifiuto incenerito; 2. impianto di vecchia generazione da 200.000 t/a: 2.1. produzione di energia elettrica pari a 0,3 MWh/t rifiuto incenerito; 2.2. produzione di energia termica pari a 0,1 MWh/t rifiuto incenerito; 3. impianto di vecchia generazione da 100.000 t/a: 3.1. produzione di energia elettrica pari a 0,3 MWh/t rifiuto incenerito; 3.2. produzione di energia termica assente. Mentre il prezzo di vendita è stato posto: 1. per l'energia elettrica pari a 91,34 €/MWh; 2. per l'energia termica pari 23 €/MWh. Si osservi come incrementi delle produzioni di energia ipotizzate consentirebbero ulteriori riduzioni delle tariffe stimate.
2	Sovvenzioni da CIP6 o CV	Nelle simulazioni sono stati considerati CV pari a 88,66 €/MWh.
3	Ricavi dai Consorzi di filiera per smaltimento imballi (RS) e sovralli piattaforme(*)	Prudenzialmente tale voce è stata considerata nulla
4	Ricavi da recupero materiali ferrosi	Prudenzialmente tale voce è stata considerata nulla
C - Stima ricavi per smaltimento rifiuti		
1	Ricavo stimato da smaltimento sanitari pericolosi	Prudenzialmente tale voce è stata considerata invariata. Si ricorda, inoltre, come nella determinazione della tariffa da applicare al trattamento dei RU diventi importante considerare anche i ricavi connessi al trattamento di altre categorie di rifiuti.

2.5.4. I risultati delle simulazioni: fogli di calcolo e diagrammi di flusso

Nelle seguenti tabelle sono riportati gli schemi utilizzati per i calcoli ed i diagrammi di flusso (dove i valori, per ciascun centro di costo o di ricavo, sono rapportati ad una tonnellata di rifiuto urbano trattato) relativi alle simulazioni effettuate. Tali simulazioni, relative ai tre impianti scelti, permettono di stimare costi e tariffe considerando sia il caso in cui si ottengono ricavi dai certificati verdi (indicati anche come CV) sia il caso in cui tali ricavi sono stati ipotizzati nulli.

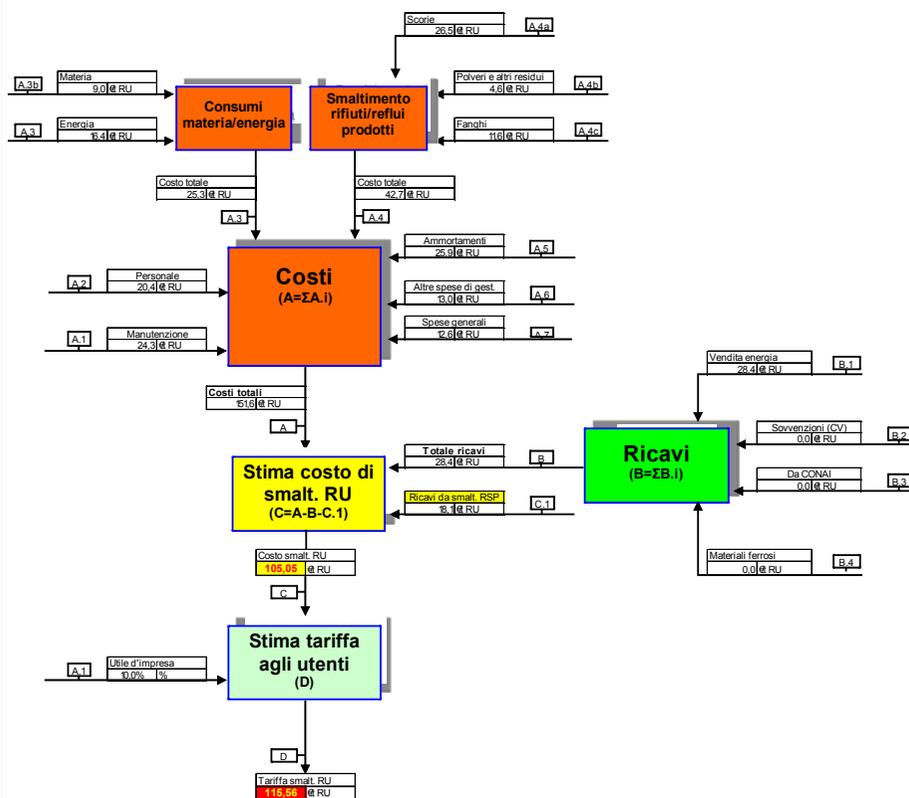
Tab. 20 - I risultati delle simulazioni: Impianto di vecchia generazione da 100.000 t/anno

N	Elaborazioni numeriche	Schema di flusso (i valori riportati sono tutti riferiti ad una tonnellata di RU trattato)
1	In questo caso si è ipotizzato che l'impianto non riceva sovvenzioni relative al recupero energetico e, pertanto, l'unica simulazione sviluppata è priva di tale ricavo.	

Prima simulazione: con CV

2	N	Scenario	2		
		anno	1980		
		Impianto	No rete TLR. Depurazione a umido con torre di lavaggio e SNCR. No recupero materiali ferrosi. No sovvenzioni con CV		
		rifiuto (RU) trattato (t/a)	100.000	di cui	
		Rifiuti sanitari smaltiti	3500		
		Voce di costo	costo totale €/anno	costo per t €/t	% % su B+C
A	Costi				
1	Manutenzione	2.345.968	24,31	16,0	
2	Personale	1.964.000	20,35	13,4	
3a	Consumi energia	1.580.375	16,38	10,8	
3b	Consumi materiali	865.224	8,97	5,9	
3	Consumi	2.445.600	25,34	16,7	
4a	smaltimento scorie	2.560.000	26,53	17,5	
4b	smaltimento polverino e altri residui pericolosi	442.000	4,58	3,0	
4c	smaltimento fanghi	1.120.000	11,61	7,7	
4	smaltimento rifiuti prodotti	4.122.000	42,72	28,2	
5	Ammortamenti	2.500.000	25,91	17,1	
6	Altre spese di gestione (monitoraggi-analisi)	1.250.000	12,95	8,5	
7	Altre voci (spese generali) 10% altri costi diretti	1.212.757	12,57	8,3	
Totale costi			14.627.567	151,58	100,0
B	Ricavi da vendita energia e da consorzi				
1	Ricavo da vendita energia (elettrica)	2.740.202	28,40	100,0	18,7
2	Sovvenzioni da CIP6 o CV	0	0,00	0,0	0,0
3	Ricavi dai Consorzi di filiera per 6% smaltimento imballi (RS) e sovralli piattaforme(*)	0	0,00	0,0	0,0
4	Ricavi da recupero materiali ferrosi	0	0,00	0,0	0,0
Totale ricavi esclusi proventi da attività di smaltimento			2.740.202	28,40	100,0
C	Stima ricavi per smaltimento rifiuti				
1	Ricavo per smaltimento sanitari pericolosi	1.750.000	18,13	14,7	12,0
2	Determinazione del costo di smaltimento dei RU	10.137.365	105,05	85,3	69,3
Totale ricavi da attività di smaltimento			11.887.365	123,19	100,0
D	Tariffa applicata per smaltimento RU				
1	Tariffa applicata per smaltimento RU comprensiva di margine di impresa	11.151.102	115,56	10%	
Tariffa applicata per smaltimento RU			115,56		

LCC IMPIANTO DI VECCHIA GENERAZIONE DA 100.000 t/a



Seconda simulazione: senza CV

Tab. 21 - I risultati delle simulazioni: Impianto di vecchia generazione da 200.000 t/anno

N		Elaborazioni numeriche				Schema di flusso (i valori riportati sono tutti riferiti ad una t di RU trattato)		
1	N	Scenario	1			<p>LCC IMPIANTO DI VECCHIA GENERAZIONE DA 200.000 t/a</p>		
		anno	anni 70-80					
		Impianto	Alimenta una rete di TLR. Depurazione a umido con torre di lavaggio e SNCR. No recupero materiali ferrosi Sovvenzioni con CV					
		rifiuto (RU) trattato (t/a)	200.000	di cui				
		Rifiuti sanitari smaltiti	5000					
		Voce di costo	costo totale	costo per t di RU	%			% su B+C
			€/anno	€/t				
	A	Costi						
	1	Manutenzione	4.081.984	20,93	15,3			
	2	Personale	2.716.000	13,93	10,2			
	3a	Consumi energia	2.749.001	14,10	10,3			
	3b	Consumi materiali	1.433.685	7,35	5,4			
	3	Consumi	4.182.685	21,45	15,7			
	4a	smaltimento scorie	4.000.000	20,51	15,0			
	4b	smaltimento polverino e altri residui pericolosi	1.548.360	7,94	5,8			
4c	smaltimento fanghi	75.614	0,39	0,3				
4	smaltimento rifiuti prodotti	5.623.974	28,84	21,1				
5	Ammortamenti	8.000.000	41,03	30,1				
6	Altre spese di gestione (monitoraggi-analisi)	2.000.000	10,26	7,5				
7	Altre voci (spese generali) 10% altri costi diretti	1.860.464	9,54	7,0				
	Totale costi	26.604.643	136,43	100,0				
B	Ricavi da vendita energia e da consorzi							
1	Ricavo da vendita energia (elettrica+TLR)	5.940.400	30,46	74,5	22,3			
2	Sovvenzioni da CIP6 o CV	2.034.747	10,43	25,5	7,6			
3	Ricavi dai Consorzi di filiera per 6% smaltimento imballi (RS) e sovralli piattaforma(*)	0	0,00	0,0	0,0			
4	Ricavi da recupero materiali ferrosi	0	0,00	0,0	0,0			
	Totale ricavi esclusi proventi da attività di smaltimento	7.975.147	40,90	100,0				
C	Stima ricavi per smaltimento rifiuti							
1	Ricavo per smaltimento sanitari pericolosi	2.500.000	12,82	13,4	9,4			
2	Determinazione del costo di smaltimento dei RU	16.129.496	82,72	86,6	60,6			
	Totale ricavi da attività di smaltimento	18.629.496	95,54	100,0	100,0			
D	Tariffa applicata per smaltimento RU							
1	Tariffa applicata per smaltimento RU comprensiva di margine di impresa	17.742.446	90,99	10%				
	Tariffa applicata per smaltimento RU	90,99						

Prima simulazione: con CV

Tab. 21 - I risultati delle simulazioni: Impianto di vecchia generazione da 200.000 t/anno

N		Elaborazioni numeriche				Schema di flusso (i valori riportati sono tutti riferiti ad una t di RU trattato)	
2	N	Scenario	2			LCC IMPIANTO DI VECCHIA GENERAZIONE DA 200.000 t/a 	
		anno	anni 70-80				
Impianto	Alimenta una rete di TLR. Depurazione a umido con torre di lavaggio e SNCR. No recupero materiali ferrosi Sovvenzioni con CV						
rifiuto (RU) trattato (t/a)	200.000	di cui					
Rifiuti sanitari smaltiti	5000						
Voce di costo	costo totale €/anno	costo per t di RU €/t	%	% su B+C			
A	Costi						
	1 Manutenzione	4.081.984	20,93	15,3			
	2 Personale	2.716.000	13,93	10,2			
	3a Consumi energia	2.749.001	14,10	10,3			
	3b Consumi materiali	1.433.685	7,35	5,4			
	3 Consumi	4.182.685	21,45	15,7			
	4a smaltimento scorie	4.000.000	20,51	15,0			
	4b smaltimento polverino e altri residui pericolosi	1.548.360	7,94	5,8			
	4c smaltimento fanghi	75.614	0,39	0,3			
	4 smaltimento rifiuti prodotti	5.623.974	28,84	21,1			
	5 Ammortamenti	8.000.000	41,03	30,1			
	6 Altre spese di gestione (monitoraggi-analisi)	2.000.000	10,26	7,5			
	7 Altre voci (spese generali) 10% altri costi diretti	1.860.464	9,54	7,0			
	Totale costi	26.604.643	136,43	100,0			
B	Ricavi da vendita energia e da consorzi						
	1 Ricavo da vendita energia (elettrica+TLR)	5.940.400	30,46	100,0	22,3		
	2 Sovvenzioni da CIP6 o CV	0	0,00	0,0	0,0		
	3 Ricavi dai Consorzi di filiera per 6% smaltimento imballi (RS) e sovralli piattaforma(*)	0	0,00	0,0	0,0		
	4 Ricavi da recupero materiali ferrosi	0	0,00	0,0	0,0		
	Totale ricavi esclusi provenienti da attività di smaltimento	5.940.400	30,46	100,0			
C	Stima ricavi per smaltimento rifiuti						
	1 Ricavo per smaltimento sanitari pericolosi	2.500.000	12,82	12,1	9,4		
	2 Determinazione del costo di smaltimento del RU	18.164.243	93,15	87,9	68,3		
	Totale ricavi da attività di smaltimento	20.664.243	105,97	100,0	100,0		
D	Tariffa applicata per smaltimento RU						
	1 Tariffa applicata per smaltimento RU comprensiva di margine di impresa	19.980.688	102,46	10%			
	Tariffa applicata per smaltimento RU	102,46					

Seconda simulazione: senza CV

Tab. 22 - I risultati delle simulazioni: Impianto di nuova generazione da 200.000 t/anno

N		Elaborazioni numeriche				Schema di flusso (i valori riportati sono tutti riferiti ad una t di RU trattato)		
2	N	Scenario	2			<p>LCC IMPIANTO DI NUOVA GENERAZIONE DA 200.000 t/a</p>		
		anno	2009					
		Impianto	Alimenta una rete di TLR. Depurazione a secco (filtro a maniche) con torre di lavaggio finale e SCR. No sovvenzioni con CV					
		rifiuto (RU) trattato (t/a)	200.000	di cui				
		Rifiuti sanitari smaltiti	5000					
		Voce di costo	costo totale €/anno	costo per t €/t	%			% su B+C
		A	Costi					
		1	Manutenzione	3.750.000	19,23			11,1
		2	Personale	2.716.000	13,93			8,0
		3a	Consumi energia	3.347.933	17,17			9,9
		3b	Consumi materiali	1.490.156	7,64			4,4
		3	Consumi	4.838.089	24,81			14,3
		4a	smaltimento scorie	3.200.000	16,41			9,5
		4b	smaltimento polverino e altri residui pericolosi	1.548.360	7,94			4,6
		4c	smaltimento fanghi	75.614	0,39			0,2
		4	smaltimento rifiuti prodotti	4.823.974	24,74			14,2
		5a	Ammortamenti	7.500.000				
		5b	Oneri finanziari	6.412.500				
		5	Ammortamenti e oneri finanziari	13.912.500	71,35			41,1
		6	Altre spese di gestione (monitoraggi-analisi)	2.000.000	10,26			5,9
7	Altre voci (spese generali) 10% altri costi diretti	1.812.806	9,30	5,4				
Totale costi		33.853.369	164,31	100,0				
B	Ricavi da vendita energia e da consorzi							
1	Ricavo da vendita energia (elettrica+TLR)	14.167.600	72,65	41,8				
2	Sovvenzioni da CIP6 o CV	0	0,00	0,0				
3	Ricavi dai Consorzi di filiera per 6% smaltimento imballi (RS) e sovralli piattaforme(*)	0	0,00	0,0				
4	Ricavi da recupero materiali ferrosi	0	0,00	0,0				
Totale ricavi esclusi proventi da attività di smaltimento		14.167.600	72,65	100,0				
C	Stima ricavi per smaltimento rifiuti							
1	Ricavo stimato da smaltimento sanitari pericolosi	2.500.000	12,82	12,7				
2	Determinazione del costo di smaltimento dei RU	17.185.769	88,13	87,3				
Totale ricavi da attività di smaltimento		19.685.769	100,95	100,0				
D	Tariffa applicata per smaltimento RU							
1	Tariffa applicata per smaltimento RU comprensiva di margine di impresa	18.904.346	96,95					
	Tariffa applicata per smaltimento RU	96,95						

Seconda simulazione: senza CV

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 47 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

2.5.5. I risultati delle simulazioni: sintesi

Come già anticipato in precedenza, la struttura dei fogli di calcolo impostati consente di stimare quanto effettivamente costa al gestore dell'impianto smaltire i RU in ingresso. Tale stima è stata fatta considerando di raggiungere il pareggio tra costi e ricavi. Infine, per stimare la tariffa applicabile, il costo ottenuto è stato maggiorato di una percentuale pari al 10% considerando, così, anche il margine di impresa. Nella successiva tabella sono riportate le tariffe (€/t) per lo smaltimento dei RU ottenute nelle simulazioni contenute nel rapporto del 2005 e quelle aggiornate nel presente lavoro.

Tab. 23 - Stima dei costi di incenerimento con metodi analitici: sintesi dei risultati e confronto con le simulazioni del 2005						
Confronto tariffe senza Certificati Verdi (CV)						
N	Tipo di impianto		Tariffe (€/t)	Tariffe (€/t)	Variazione	Variazione
			simulazioni 2005	simulazioni 2008	assoluta (€)	percentuale (%)
			A	B	A-B	(A-B)/A
1	Impianto	vecchio	€ 108	€ 116	€ 8	7%
	100.000 t/a					
2	Impianto	vecchio	€ 98	€ 102	€ 4	5%
	200.000 t/a					
3	Impianto	nuovo	€ 91	€ 97	€ 6	7%
	200.000 t/a					
Confronto tariffe con Certificati Verdi (CV)						
1	Impianto	vecchio	€ 97	/	/	/
	100.000 t/a					
2	Impianto	vecchio	€ 85	€ 91	€ 6	7%
	200.000 t/a					
3	Impianto	nuovo	€ 66	€ 72	€ 6	9%
	200.000 t/a					

Si ricorda, infine, che nelle simulazioni effettuate sono state introdotte ipotesi cautelative al fine di verificare, a fronte di situazioni economicamente sfavorevoli, eventuali sforamenti del limite massimo stabilito dall'Autorità Regionale. In tal senso si ricorda che:

1. le simulazioni da ritenersi peggiorative sono quelle per le quali è stata prevista l'assenza di sovvenzioni da certificati verdi;
2. ipotesi cautelative, applicate in tutte le simulazioni, hanno riguardato per esempio:
 - 2.1. incrementi dei costi di manutenzione. Questa ipotesi è da considerarsi cautelativa in quanto, alla luce delle fusioni societarie avvenute a livello regionale negli ultimi anni, la centralizzazione delle attività di manutenzione potrebbe in realtà garantire economie ed efficientamenti;
 - 2.2. il prezzo unitario dell'energia acquistata. Questo, infatti, è stato considerato maggiore di quella venduta;
 - 2.3. l'introduzione, nel bilancio dell'impianto di nuova costruzione, di una voce che tiene conto degli oneri finanziari;
3. inoltre, non sono state considerate possibili diminuzioni di alcune voci di costo che, ad esempio, essere riconducibili a:
 - 3.1. ai minori costi di smaltimento delle scorie ricollegabile ad un minore quantitativo da avviare in discarica (tenuto conto che, almeno parzialmente, potranno essere recuperate: v. anche paragrafo 2.3.4);
 - 3.2. a riduzioni degli autoconsumi di energia;

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 48 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

3.3. ad un possibile aumento del recupero energetico al fine di tendere alle indicazioni contenute nel *Bref*.

2.6. Il confronto tra i dati reperiti: conclusioni

Qui di seguito, si riportano una tabella ed un grafico di sintesi al fine di fornire un quadro riepilogativo dei dati raccolti ed elaborati e relativi ai costi ed alle tariffe di trattamento in impianti di incenerimento.

Tab. 24 - I costi/tariffe della termovalorizzazione: sintesi dei risultati					
N	Riferimento	Tariffa			
		Min (€/t)	Max (€/t)	Media (€/t)	Mediana (€/t)
1	Europa	41,60	155,97	92,11	93,60
2	Italia	54,86	124,78	98,01	100,3
3	Emilia Romagna	82,29	102,10	94,43	98,90
4	Autorità Regionale	80,00	120,00	100,00	100,00
5	Simulazioni (senza CV)	96,95	115,56	105,0	102,5
6	Simulazioni (con CV)	71,86	90,99	81,42	81,42

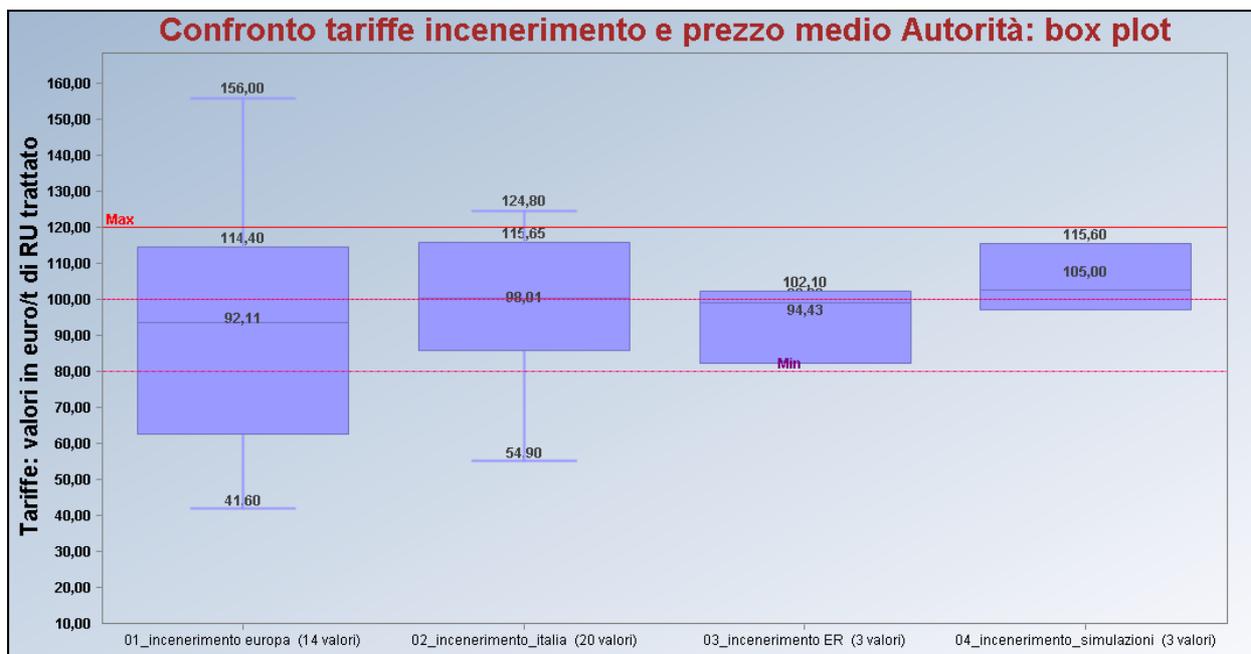


Fig. 4 – Le tariffe della termovalorizzazione: sintesi dei risultati

Analizzando il grafico è possibile osservare che:

1. i dati europei mostrano, rispetto alle altre serie di dati, una maggiore dispersione in quanto non sono riferiti a singoli impianti, ma a medie, massimi o minimi rappresentativi di tariffe applicate nei diversi paesi;
2. i dati italiani – caratterizzati da una minore dispersione soprattutto verso i valori maggiori (il baffo in alto è più piccolo) – costituiscono il campione maggiormente rappresentativo ai fini di un confronto con il prezzo medio fissato dall’Autorità Regionale;
3. la mediana di tutti i gruppi campionari si avvicina notevolmente al prezzo medio fissato dall’Autorità;

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 49 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

4. il limite massimo fissato dall'Autorità Regionale risulta sempre superiore al terzo quartile (che, nel *box-plot*, corrisponde alla linea di chiusura della scatola) di ciascuno gruppo di valori (cioè il 75% dei valori di ciascun gruppo di dati è inferiore a 120 euro/t);
5. i dati relativi all'Emilia Romagna, per quanto reperiti in numero ridotto, rientrano tutti nel *range* del prezzo regionale;
6. i dati ottenuti tramite le simulazioni, pur essendo stati ottenuti con ipotesi cautelative (ad esempio, non sono stati considerati i ricavi connessi con i certificati verdi), si posizionano al di sotto del limite massimo fissato dall'Autorità Regionale.

ALLA LUCE DI QUANTO SOPRA RIPORTATO, SI RITIENE CHE:

1. **IL PREZZO MEDIO, STABILITO DALL'AUTORITÀ REGIONALE, PER L'INCENERIMENTO SIA DA CONSIDERARSI CONGRUENTE CON I DATI RACCOLTI E CON LE ELABORAZIONI SVILUPPATE;**
2. **NEL BREVE TERMINE, NON SIANO IPOTIZZABILI** dinamiche inflazionistiche e/o eventuali variazioni di singole voci di costo tali da giustificare **TARIFFE DI SMALTIMENTO, APPLICABILI AGLI IMPIANTI DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA, SUPERIORI AL RANGE DEFINITO DALL'AUTORITÀ REGIONALE;**
3. **L'IPOTESI SOPRA INTRODOTTA NON PUÒ CHE ESSERE RAFFORZATA DALLA POSSIBILITÀ DI RAGGIUNGERE TRAMITE L'EFFICIENTAMENTO TECNOLOGICO:**
 - 3.1. **SIA RISPARMI SU SINGOLE VOCI DI COSTO.** Ad esempio, con il recupero delle scorie (il prezzo unitario di trattamento di questi residui dell'incenerimento è minore di quello dello smaltimento);
 - 3.2. **SIA MAGGIORI RICAVI CONNESSI CON LA VENDITA DI ENERGIA ELETTRICA.** Ad esempio, aumentando il quantitativo specifico di energia prodotta (MWh per tonnellata di rifiuto bruciato) negli impianti o riducendo gli autoconsumi degli impianti (a tale proposito, v. anche quanto previsto nella nuova Direttiva Rifiuti e riportato nel paragrafo 2.2.6).

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 50 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

3. Discariche: costi e tariffe di smaltimento dei RU

3.1. Introduzione

Con riferimento alle discariche, nel presente capitolo sono riportate indicazioni relative:

1. alle tariffe applicate in Europa ed in Italia;
2. alle tipologie impiantistiche presenti ed alle tariffe attualmente applicate nella regione Emilia-Romagna;
3. a stime di costi/tariffe di smaltimento elaborate con metodi analitici;
4. a confronti tra i dati reperiti e i dati stimati tramite simulazioni.

Anche per le discariche, si ricorda che:

1. l'obiettivo della ricerca è quello di stimare le tariffe di smaltimento dei RU;
2. per tariffa si intende il prezzo applicato dal gestore dell'impianto. Tale valore è comprensivo, dunque, anche del ricavo del gestore stesso.

3.2. Costi/tariffe in Europa

3.2.1. I dati europei

Nella seguente tabella sono riportate le statistiche, elaborate sulla base dei dati reperiti, relative ai costi dello smaltimento in discarica nei principali Stati dell'Unione Europea (fonte Eunomia 2001). Tale fonte era già stata utilizzata nel rapporto del 2005 e, al momento, è da considerarsi ancora quella maggiormente affidabile.

Tab. 25 - I costi/tariffe dello smaltimento in discarica nei principali Stati membri dell'Unione Europea – fonte Eunomia 2001 (dati attualizzati al 2009)			
Costo			
N. dati utilizzati	min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)
7	€ 51,64	€ 100,48	€ 23,64

3.2.2. Le tariffe: dati raccolti e range di riferimento

In relazione alle tariffe, come per gli inceneritori, si è scelto di utilizzare i dati raccolti dal CEWEP (*Confederation of European Waste-to-Energy Plants*). I risultati sono riportati nella seguente tabella.

Tab. 26 - Tariffe ai cancelli delle discariche: valori ricavati da indagine Cewep, riferiti al 2007 ed attualizzati al 2009				
N	Nazione	Tariffa netta		
		min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)
1	Austria	63,5	137,7	
2	Belgio			63,5
3	Danimarca	6,4	61,4	
4	Finlandia	63,5	95,3	
5	Irlanda			127,1
6	Olanda	21,2	31,8	
7	Spagna	26,9	42,4	
8	Svezia			42,4
Indicatori statistici di sintesi		Minimo	Massimo	Media
A	Indicatori calcolati su tutto il campione di dati	6,4	137,7	60,2
B	Indicatori calcolati eliminando il valore minimo della Danimarca	21,2	137,7	64,7

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 51 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

3.2.3. La tassazione

Anche se oggetto del presente documento sono le tariffe al netto delle tasse, appare utile riportare, anche per le discariche, i dati relativi alla tassazione in Europa. Tali dati sono stati estratti dal documento *Landfill taxes & bans_CEWEP_2007* prodotto dal Cewep.

Tab. 27 - Tassazione sullo smaltimento in discarica: la situazione in alcuni paesi europei (fonte: Landfill taxes & bans_CEWEP_2007)

N	Nazione/Regione	min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)	Osservazioni in merito alle tasse applicate
1	Austria			€ 87,00	Tassa variabile a seconda della composizione del rifiuto e delle caratteristiche della discarica.
2	Belgium, Flanders	€ 40,00	€ 90,00		La tassazione dipende sia dal tipo di rifiuto: per rifiuti combustibili la tassa è più elevata sia dalla proprietà delle discariche: è più alta per discariche di privati
3	Belgium, Wallonie*	€ 20,00	€ 60,00		Il valore più basso è entrato in vigore dal 2008, nel 2010 è previsto il valore più alto
4	Czech Republic			€ 17,00	Dal 2000 l'importo della tassazione è cresciuta partendo dagli iniziali 7 euro/t
5	Denmark			€ 50,70	Nel 1997 è entrato in vigore il divieto di smaltire in discarica i rifiuti adatti all'incenerimento
6	Finland			€ 30,00	
7	France	€ 8,10	€ 9,90		Le tasse sui rifiuti non pericolosi variano all'interno del range indicato tenendo conto della presenza di eventuali certificazioni ambientali degli impianti
8	Germany				Dal giugno del 2005 vi è il divieto di smaltimento di rifiuti non pre-trattati
9	Hungary	€ 7,00	€ 15,00		Il sistema di tassazione sarà applicato dal gennaio 2010
10	Ireland			€ 15,00	E' previsto un incremento della tassa di 5 euro per anno
11	Italy	€ 10,00	€ 25,00		L'importo della tassa dipende dalle regioni
12	Netherlands	€ 14,34	€ 89,91		Il valore più alto si applica ai rifiuti combustibili
13	Norway				Sussiste il divieto di smaltimento dei rifiuti biodegradabili e, dal 2009, lo smaltimento in discarica è previsto pari a solo il 5% dei rifiuti
14	Spain	€ 7,00	€ 10,00		La tassa varia a seconda delle regioni
15	Sweden			€ 47,00	Vige il divieto di smaltimento in discarica per i rifiuti combustibili e per i rifiuti organici
16	Switzerland	€ 9,66	€ 12,88		La tassa varia a seconda delle tipologie di discariche. Dal 1° gennaio 2000, i rifiuti combustibili non possono più essere depositati in discarica, ma vanno inceneriti in impianti idonei.
17	UK	€ 35,19	€ 70,38		A partire dal valore minimo (applicato nel 2007) è stato previsto un incremento annuo di 11,72 euro/t fino a raggiungere il valore indicato come massimo

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 52 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Sulla base dei dati acquisiti, a livello europeo appare molto più diffusa la tassazione dello smaltimento in discarica rispetto alla tassazione applicata all'incenerimento. I livelli di tassazione dei rifiuti smaltiti in discarica, però, appaiono diversificati: si va da un minimo di circa 7 €/t ad un massimo di circa 90 €/t. Tra i dati riportati appaiono interessanti:

1. le soluzioni premianti adottate in Francia dove, ad esempio, la tassa varia a seconda che l'impianto abbia o meno certificazioni ambientali;
2. le politiche di indirizzo adottate in Inghilterra, dove per la tassa sullo smaltimento in discarica sono previsti incrementi annuali.

3.3. Impianti e tariffe in Italia

3.3.1. La situazione impiantistica

In relazione alla classificazione delle discariche, appare utile ricordare quanto riportato nel rapporto Ispra-Apat del 2008, dove si legge:

“Per quanto riguarda la classificazione viene, nuovamente, riproposta quella indicata dalla deliberazione 27 luglio 1984; questo per consentire il confronto delle informazioni con quelle fornite negli anni precedenti, almeno fino quando non saranno ultimate le procedure di adeguamento degli impianti a quanto previsto dal D.Lgs 36/2003.

Il citato decreto prevede, infatti, che l'autorità competente approvi i piani di adeguamento delle discariche esistenti alla data di entrata in vigore dello stesso, e fissi il termine finale per l'ultimazione dei lavori che, comunque, non potranno protrarsi oltre la data del 16 luglio 2009. Solo dopo tale data si potrà, quindi, avere la certezza che tutte le procedure siano giunte a conclusione ed il quadro impiantistico sia conforme ai requisiti fissati dalla direttiva 99/31/CE. Nel provvedimento di approvazione del piano di adeguamento, l'autorità competente deve, inoltre, inquadrare la discarica in una delle nuove categorie (rifiuti inerti, rifiuti non pericolosi, rifiuti pericolosi). Allo stato attuale le discariche di prima categoria per cui è stata adottata la nuova classificazione sono 141 su un totale di 269 discariche in esercizio nel 2007. Il numero degli impianti per rifiuti urbani attivi, nel 2007, è diminuito di 34 unità rispetto al 2006, confermando la tendenza già evidenziata nell'ultimo quinquennio; a chiudere sono soprattutto le discariche di piccole dimensioni a vantaggio di grandi impianti a servizio di aree geografiche più estese. La riorganizzazione del sistema, a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. 36/2003, e del DM 3 agosto 2005 sui criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica ha, infatti, comportato la possibilità di smaltire tutte le tipologie dei rifiuti non pericolosi negli stessi impianti, facendo riferimento alle caratteristiche chimico fisiche, di biodegradabilità dei rifiuti stessi e al processo che origina i rifiuti senza distinzioni rispetto al circuito di provenienza (urbano o no). La modernizzazione del sistema ha comportato, inoltre, che negli impianti operativi, in maniera sempre più diffusa, siano stati installati sistemi di recupero energetico del biogas che consentono di recuperare consistenti quote di energia già nella fase di gestione della discarica. Del totale degli impianti operativi censiti nel 2007 circa 163 sono dotati di tali sistemi.”

Sempre in relazione all'uso delle discariche in Italia si riporta la seguente tabella estratta dal rapporto Ispra-Apat del 2008. L'esame dei dati riportati mostra:

1. come dal 2005 al 2007:
 - 1.1. il numero delle discariche attive è diminuito passando da 340 a 269;
 - 1.2. il quantitativo di rifiuti smaltiti presso questa tipologia di impianti, a livello nazionale, è sostanzialmente stabile nel periodo in esame e corrisponde a più del 50% dei rifiuti urbani prodotti;

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 53 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

2. che la percentuale di utilizzo delle discariche varia molto a livello regionale passando dal 10% della Lombardia al 98% della Sicilia;
3. che in Emilia Romagna il numero delle discariche è sostanzialmente stabile, mentre è in diminuzione la percentuale di utilizzo delle discariche che passa dal 43% del 2005 al 38% del 2007.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 54 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	
		Gennaio 2010

Tab. 28 - Quantità di rifiuti urbani prodotti e smaltiti in discarica in Italia - Fonte: Rapporto ISPRA 2008

Regione	2005				2006				2007			
	Discariche	produzione	smaltiti in Incarica		Discariche	produzione	smaltiti in Incarica		Discariche	produzione	smaltiti in Incarica	
	n.	t*1000	t*1000	%	n.	t*1000	t*1000	%	n.	t*1000	t*1000	%
Piemonte	22	2.217	1.244	56%	19	2.278	1.157	51%	18	2.270	1.029	45%
Valle d'Aosta	1	74	50	68%	1	75	49	65%	1	76	48	63%
Lombardia	6	4.780	732	15%	6	4.944	816	17%	6	4.932	479	10%
Trentino Alto Adige	14	476	194	41%	14	492	193	39%	13	490	156	32%
Veneto	17	2.273	831	37%	17	2.379	848	36%	15	2.372	689	29%
Friuli Venezia Giulia	9	603	234	39%	8	597	223	37%	9	619	173	28%
Liguria	15	998	759	76%	15	978	880	90%	14	981	901	92%
Emilia Romagna	26	2.789	1.195	43%	27	2.859	1.093	38%	25	2.877	1.081	38%
Nord	110	14.210	5.239	37%	107	14.602	5.259	36%	101	14.617	4.556	31%
Toscana	22	2.523	1.164	46%	21	2.562	1.287	50%	16	2.553	1.292	51%
Umbria	6	522	317	61%	6	565	336	59%	6	565	322	57%
Marche	16	876	571	65%	15	868	570	66%	16	875	547	63%
Lazio	10	3.275	2.694	82%	11	3.356	2.855	85%	10	3.360	2.790	83%
Centro	54	7.196	4.746	66%	53	7.352	5.047	69%	48	7.353	4.951	67%
Abruzzo	27	776	519	67%	24	700	565	81%	19	697	552	79%
Molise	14	133	127	95%	15	129	120	93%	12	133	127	95%
Campania	3	2.806	801	29%	3	2.865	759	26%	9	2.853	1.077	38%
Puglia	18	1.978	1.844	93%	17	2.105	1.893	90%	17	2.148	1.957	91%
Basilicata	12	268	140	52%	14	237	141	59%	14	245	178	73%
Calabria	25	936	792	85%	18	939	635	68%	13	943	516	55%
Sicilia	66	2.614	2.373	91%	43	2.718	2.546	94%	28	2.742	2.695	98%
Sardegna	11	875	644	74%	9	861	562	65%	8	864	502	58%
Sud	176	10.386	7.240	70%	143	10.554	7.221	68%	120	10.625	7.604	72%
Italia	340	31.792	17.225	54%	303	32.508	17.527	54%	269	32.595	17.111	52%

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 55 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

3.3.2. I dati Italiani

Nella seguente tabella sono riportate le statistiche elaborate sulla base dei dati reperiti e relativi alle tariffe di smaltimento nelle discariche italiane (in questo caso non sono stati considerati i dati relativi agli impianti siti nella Regione Emilia-Romagna, in quanto oggetto di successivi paragrafi). In particolare, si osserva che:

1. i dati sono riferiti a circa un quarto degli impianti attualmente in funzione;
2. i dati sono stati suddivisi, in base alla taglia degli impianti (intesa come volumetria di stoccaggio), in tre diverse classi di potenzialità. L'utilizzo di questo parametro consente di fare le seguenti osservazioni:
 - 2.1. il maggior numero di dati riguarda gli impianti che appartengono alla classe con potenzialità minore (inferiore a 300.000 t, per tale classe sono disponibili 38 valori);
 - 2.2. le tariffe medie sembrano diminuire all'aumentare della potenzialità di stoccaggio;
3. rispetto ai corrispondenti valori europei, le variazioni tra i dati disponibili sono minori: ciò testimonia una maggiore omogeneità dei prezzi applicati dai gestori italiani;
4. i dati disponibili sono stati reperiti in un numero nettamente superiore rispetto a quelli reperiti nel corso della precedente indagine (67 valori contro i 22 reperiti nel corso del precedente lavoro. In tal caso, però i dati riferiti alle tariffe erano 12 mentre i rimanenti erano dati di costo). Anche, in questo senso, è risultato particolarmente utile il *benchmark* disponibile su www.rifiutilab.it i cui dati, comunque, sono stati verificati ed integrati sulla base di ulteriore specifiche ricerche effettuate in rete.

N	Volumetria (m ³)	Tariffa (escluso ecotassa)			
		N. dati utilizzati	min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)
1	<300.000	32	€ 55,32	€ 106,71	€ 81,80
2	300.001 - 1.000.000	21	€ 60,95	€ 99,75	€ 80,08
3	>1.000.000	10	€ 51,60	€ 102,36	€ 76,62
4	ND	4	€ 77,48	€ 103,76	€ 86,98
Intero campione		67	€ 51,60	€ 106,71	€ 80,80

3.4. Gli impianti e le tariffe in Emilia Romagna: raccolta dati

3.4.1. Introduzione

Nel presente capitolo è riportata l'analisi dei principali dati relativi alle discariche per RU presenti in Regione. In particolare sono riportate osservazioni in merito:

1. alle principali caratteristiche impiantistiche;
2. al numero ed alle potenzialità dei nuovi impianti previsti;
3. alle tariffe di smaltimento applicate. In questo caso i valori acquisiti sono stati confrontati con il prezzo medio ed il *range* previsto dall'Autorità Regionale.

3.4.2. Le tipologie impiantistiche presenti in regione

Nella seguente tabella è riportata la descrizione di sintesi delle discariche per RU presenti in Regione. I dati sono stati estratti dal rapporto Arpa 2009 e sono riferiti al 2008. Le caratteristiche descritte sono relative a:

1. Comune sede dell'impianto;
2. Volume autorizzato (m³),
3. Capacità residua al 31/12/08 (m³);

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 56 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

4. Totale smaltito (t/a);
5. RU smaltiti (t/a);
6. Fanghi urbani smaltiti (t/a);
7. CER 190503 +191212 (t/a);
8. Altri Rifiuti Speciali smaltiti (t/a);
9. Produzione Biogas (Nm³/a);
10. Recupero energetico (MW/a), suddiviso anche tra elettrico e termico;
11. Stato operativo (o=operativo; i=inattivo; e=cessata attività; nd=non definito) e Certificazioni.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 57 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 30 - Le Discariche presenti in Regione Emilia Romagna nel 2008 - Fonte Report ARPA 2009

N.	Prov.	Comune	Volume autorizzato (m ³)	Capacità residua al 31/12/2008 (m ³)	TOTALE SMALTI TO (t)	R.U. smaltiti (t)	Fanghi urbani smaltiti (t)	CER 190503 + 191212 (t)	Altri rifiuti speciali smaltiti (t)	Produzione Biogas (Nm ³)	Recupero energetico (MWh)		Stato operativo	Certificazioni (EMAS, ISO)
											Elettrico	Termico		
1	PC	Cortebrugnatella	3.750	0	69	69	0	0	0	-	-	-	c	-
2	PC	Ottone	7.500	0	103	103	0	0	0	-	-	-	c	-
3	PR	Borgo Val di Taro	581.200	-	0	0	0	0	0	720.599	-	-	o	-
4	PR	Fornovo di Taro	360.000	236.986	63.014	-	-	-	-	232.728	-	-	o	-
5	RE	Novellara	750.000	-	80.374	36.918	0	0	43.456	7.768.560	18.925	2.078	o	EMAS
6	RE	Castellarano	2.000.000	0	119.072	53.307	3.589	46.591	15.585	14.900.000	13.000	-	o	ISO14001
7	RE	Carpineti	1.372.000	268.054	76.141	57.541	1.535	6.888	10.177	9.800.000	12.000	-	o	-
8	MO	Fanano	15.000	-	3.841	3.841	0	0	0	-	-	-	o	-
9	MO	Carpi	600.000	-	0	0	0	0	0	944.942	-	-	i	ISO 9001 ISO 14002
10	MO	Medolla	300.000	-	89.926	21.857	0	0	68.069	4.746.626	-	-	o	ISO 9001 ISO 14002
11	MO	Mirandola	550.000	-	0	0	0	0	0	-	-	-	i	ISO 9001 ISO 14002
12	MO	Modena	650.000	-	321.974	97.278	25.611	177.892	21.193	73.213	81.812		o	ISO 14001
13	MO	Pievepelago	66.900	-	0	0	0	0	0	-	-	-	i	-
14	MO	Zocca	95.000	1.240	8.767	8.767	0	0	0	-	-	-	o	-
15	BO	Baricella	1.342.000	-	0	0	0	0	0	8.000.009	15.879		i	ISO 14001 EMAS
16	BO	Gaggio Montano	225.000	104.440	66.461	45.867	0	20.153	441	3.212.397	-	-	o	ISO 14001
17	BO	Galliera	1.059.000	-	176.386	35.708	6.245	127.420	7.013	1.760.000	2.450		o	ISO 14001 EMAS
18	BO	Imola	2.880.000	142.128	237.297	5.421	16.623	209.424	5.829	3.173.770	6.366		o	ISO 14001
19	BO	Sant'Agata Bolognese	465.500	-	23.104	23.104	0	0	0	3.513.541	-	-	o	ISO 14001
20	FE	Argenta	160.000	-	31.850	6.107	0	0	25.743	-	-	-	o	-
21	FE	Comacchio	350.000	-	60.377	35.957	0	0	24.420	-	-	-	o	-
22	FE	Jolanda di Savoia	322.610	-	66.767	9.739	0	0	57.028	2.355.249	-	-	o	ISO 9001 ISO 14001
23	FE	Sant'Agostino	258.000	-	32.546	32.546	0	0	0	-	-	-	o	-
24	RA	Lugo	510.000	1.728	0	0	0	0	0	485.350	-	-	o	ISO 14001
25	RA	Ravenna	2.779.445	266.234	202.972	24.621	16.149	130.084	32.118	4.495.396	6.562		o	ISO 14001 EMAS
26	FC	Sogliano al Rubicone	1.500.000	680.800	162.459	106.641	4.398	43.694	7.726	20.448.619	31.703		o	ISO 9001 ISO 14001 EMAS

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 58 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Tab. 30 - Le Discariche presenti in Regione Emilia Romagna nel 2008 - Fonte Report ARPA 2009

											Recupero energetico (MWh)			
														Certificati verdi
27	FC	Cesena	670.000	346.536	116.977	97.503	4.252	12.366	2.856	5.137.659	9.068		o	IS014001
28	FC	Civitella di Romagna	90.000	4.538	17.389	17.389	0	0	0	3.393	4.058		o	-
Totale			19.962.905	2.052.684	1.957.866	720.284	78.402	774.512	321.654	91.772.051	201.823	2.078		
o=operativo, i=inattivo, c=cessata attivita, n.d.=non definite														

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 59 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Elaborando i dati esaminati in precedenza sono stati ottenuti, per ciascuna provincia, i valori riportati nella seguente tabella e relativi a numero impianti attivi ed al volume autorizzato al 31/12/2008.

Tab. 31 - Le Discariche in Emilia Romagna: riepilogo provinciale al 2008 (elaborazioni su dati del Report Arpa del 2009)			
N.	Prov.	Impianti esistenti	
		N.	Volume autorizzato
			m ³
1	Piacenza*	2	11.250
2	Parma	2	941.200
3	Reggio Emilia	3	4.122.000
4	Modena**	7	2.276.900
5	Bologna***	5	5.971.500
6	Ferrara	4	1.090.610
7	Ravenna	2	3.289.445
8	Forlì-Cesena	3	2.260.000
9	Rimini	0	
Totale		28	19.962.905

*Piacenza (2 impianti cessata attività);
**Modena (3 impianti inattivi);
***Bologna (1 impianto inattivo).

I dati sopra riportati possono essere confrontati con la tabella successiva dove, sulla base di elaborazioni effettuate su dati estratto dal report Arpa del 2008, sono riportati, per ciascuna provincia, i valori relativi a:

1. Volume autorizzato;
2. Capacità residua al 31/12/07;
3. Volume occupato al 31/12/07.

Tab. 32 - Le discariche in Emilia Romagna: riepilogo provinciale al 2007 (elaborazioni su dati del Report Arpa del 2008)							
N.	Prov.	Impianti esistenti					
		N.	Volume autorizzato	Capacità residua al 31/12/07		Volume occupato al 31/12/07	
			m ³	m ³	%	m ³	%
1	Bologna	4	4.629.500	1.250.246	27,00%	3.379.254	73,00%
2	Forlì-Cesena	3	2.260.000	1.445.545	64,00%	814.455	36,00%
3	Ferrara	4	1.090.610	542.277	49,70%	548.333	50,30%
4	Modena*	8	2.387.000	597.657	25,00%	1.789.343	75,00%
5	Piacenza	2	11.250	200	1,80%	11.050	98,20%
6	Parma	2	941.200	286.804	30,50%	654.396	69,50%
7	Ravenna	2	3.289.445	438.627	13,30%	2.850.818	86,70%
8	Reggio Emilia	3	4.122.000	545.966	13,20%	3.576.034	86,80%
9	Rimini	0					
Totale		28	18.731.005	5.107.322	27,30%	13.623.683	72,70%

*Modena (5 impianti attivi)

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 60 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Dall'esame dei dati sopra riportati, pur in assenza di dati aggiornati sulle capacità residue delle discariche, È **POSSIBILE IPOTIZZARE** – considerando quanto riportato nel precedente report dell'Arpa del 2008 (dati 2007) – CHE:

1. **AGLI ATTUALI RITMI DI SMALTIMENTO** (poco meno di 2 milioni di tonnellate che, utilizzando un coefficiente di compattazione in discarica pari a 0,8, equivalgono a circa 2,5 milioni di m³);
2. **IN ASSENZA DI UN POTENZIAMENTO DELLE ATTUALI VOLUMETRIE DI STOCCAGGIO AUTORIZZATE;**

GIÀ NELL'ESTATE DEL 2010, LA CAPACITÀ REGIONALE DI SMALTIMENTO IN DISCARICA POTREBBE ESAURIRSI.

3.4.3. Tariffe di smaltimento applicate in regione: raccolta dati e confronti con i valori forniti dall'Autorità

Nella seguente tabella sono riportate le statistiche elaborate sulla base dei dati reperiti e relative alle tariffe di smaltimento in discarica in Emilia Romagna. In particolare, si osserva che:

1. i dati appaiono in numero nettamente superiore rispetto a quelli reperiti per altre tipologie impiantistiche. Ciò dipende, soprattutto, dal fatto che tale sistema di smaltimento è quello maggiormente diffuso nel territorio regionale;
2. i dati sono stati suddivisi in base alla taglia degli impianti, individuando 3 diverse classi di potenzialità. Diversamente da quanto riscontrato sull'intero territorio nazionale, non sempre le tariffe sembrano diminuire al crescere della capacità di smaltimento (volumetria di stoccaggio) della discarica;
3. rispetto ai corrispondenti valori sia europei che nazionali, le variazioni tra i dati disponibili sono minori. Nonostante ciò, si osserva comunque una notevole differenza tra i valori massimi ed i valori minimi (questi ultimi sono pari a circa la metà dei primi). Pertanto, anche a livello regionale, il mercato risulta caratterizzato da oscillazioni delle tariffe ed appare disomogeneo.

N	Volumetria (m ³)	Tariffa			
		N. dati utilizzati	min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)
1	<300.000	6	€ 54,99	€ 86,07	€ 70,34
2	300.001 - 1.000.000	4	€ 62,83	€ 86,07	€ 79,50
3	>1.000.000	2	€ 49,67	€ 82,29	€ 65,98
Intero campione		12	€ 49,67	€ 86,07	€ 72,67

Nella seguente tabella è riportato il dettaglio dei dati reperiti. In particolare per ogni discarica di cui è stato possibile reperire dati si riportano:

1. la volumetria, espressa in m³,
2. la tariffa applicata, espressa in euro per tonnellata di rifiuto in ingresso.

N	Gruppo	Impianto	Tariffa ai cancelli (€/t)	Volumetria (m ³)
1	A (volumetria inferiore a 300.000 m ³)	Disc_A1	€ 72,43	90.000
2		Disc_A2	€ 72,10	66.900
3		Disc_A3	€ 64,07	225.000
4		Disc_A4	€ 72,37	231.000

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 61 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 34 - Lo smaltimento in discarica: le tariffe applicate in Emilia Romagna

N	Gruppo	Impianto	Tariffa ai cancelli (€/t)	Volumetria (m ³)
5		Disc_A5	€ 54,99	258.000
6		Disc_A6	€ 86,07	300.000
7	B (volumetria compresa fra 300.000 m3 e 1.000.000 m3)	Disc_B1	€ 62,83	322.610
8		Disc_B2	€ 83,03	465.500
9		Disc_B3	€ 86,07	550.000
10		Disc_B4	€ 86,07	600.000
11	C (volumetria superiore a 1.000.000 m3)	Disc_C1	€ 82,29	1.059.000
12		Disc_C2	€ 49,67	2.880.000

Nel grafico seguente, invece, è riportato il confronto tra le tariffe applicate dai gestori e i valori forniti dall'Autorità regionale. Dall'esame del grafico si osserva come i dati acquisiti si collocano tutti all'interno dei valori di riferimento.

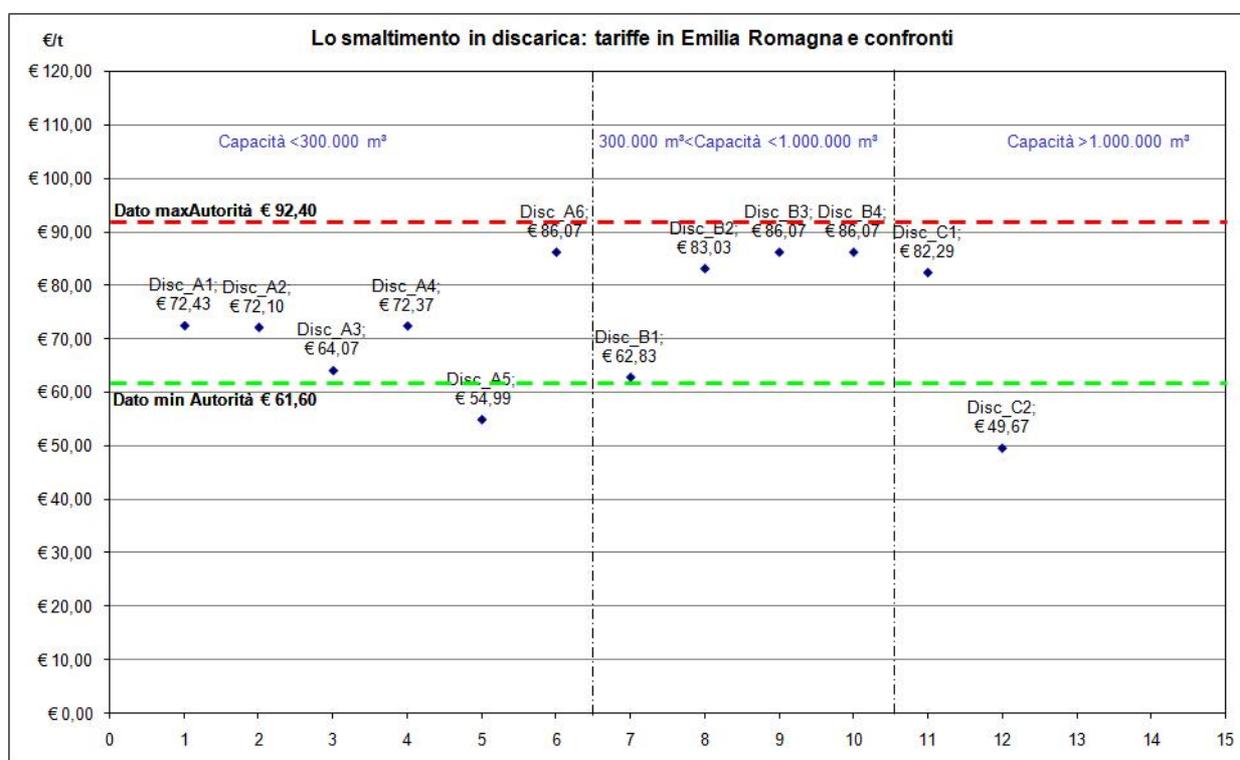


Fig. 5 – Lo smaltimento in discarica: tariffe in Emilia Romagna e confronti con i dati dell'Autorità

3.5. Stima dei costi con metodi analitici

3.5.1. Introduzione

Nel presente capitolo sono riportati i risultati delle simulazioni sviluppate con metodi analitici al fine di determinare, sulla base di una valutazione di dettaglio delle principali voci di costo e di ricavo, le tariffe di smaltimento dei RU in discariche che si ritengono rappresentative delle tipologie esistenti e/o previste nel territorio regionale.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 62 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

3.5.2. La metodica adottata: descrizione

La metodica di studio adottata per le discariche è la stessa descritta nel rapporto del 2005 cui si rimanda per approfondimenti.

Si precisa che le simulazioni effettuate e i risultati ottenuti sono relativi a due tipologie di impianti:

1. Discarica piccola (< 300.000 m³)
2. Discarica medio -grande (> 300.000 m³).

La determinazione di costi e tariffe è stata effettuata calcolando un valore espresso in €/m³. Nelle successive elaborazioni, al fine di avere un dato espresso in €/t, tale valore è stato moltiplicato per un coefficiente di riferimento relativo al grado di compattazione del rifiuto in discarica pari a 0,75 t/m³ (valore da considerarsi cautelativo).

3.5.3. Le tipologie impiantistiche considerate nelle simulazioni e le voci utilizzate

Le tipologie impiantistiche utilizzate per le simulazioni sono sinteticamente descritte nella seguente tabella.

N	Tipologia prescelta	Descrizione di sintesi	Rappresentatività rispetto agli impianti regionali
1	Discarica piccola (< 300.000 m ³)	<p>Impianto realizzato e gestito in conformità con i principi, le modalità e le prescrizioni indicate nel D.Lgs. n. 36 del 13 gennaio 2003.</p> <p>L'impianto presenta le seguenti caratteristiche:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. impianto di pesatura del rifiuto in ingresso; 2. impianto di selezione, vagliatura e compattamento del rifiuto conferito; 3. impianto di impermeabilizzazione costituito da: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Argilla ; 3.2. I° Telo HDPE; 3.3. Sabbia; 3.4. II° Telo HDPE; 3.5. Tessuto non tessuto 250 g; 3.6. Ghiaia drenante tonda lavata; 3.7. Tubazione di raccolta percolato in HDPE; 4. serbatoi di stoccaggio del percolato posizionati all'interno di un bacino di contenimento in cemento armato impermeabilizzato; 5. impianto di drenaggio del biogas con pozzi costituiti da colonne di ghiaia a base quadrata. <p>I volumi di biogas recuperabili non sono sufficienti a garantire il funzionamento di una torcia di combustione.</p>	<p>Oltre un terzo delle discariche attualmente presenti in regione è caratterizzato da una volumetria inferiore a 300.000 m³.</p> <p>Inoltre la maggioranza dei lotti di cui è prevista la realizzazione nella pianificazione provinciale presentano una simile volumetria.</p>

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 63 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	

Tab. 35 - Le tipologie impiantistiche considerate nelle simulazioni

N	Tipologia prescelta	Descrizione di sintesi	Rappresentatività rispetto agli impianti regionali
2	Discarica medio - grande (> 300.000 m ³)	<p>Impianto realizzato e gestito in conformità con i principi, le modalità e le prescrizioni indicate nel D.Lgs. n. 36 del 13 gennaio 2003.</p> <p>L'impianto presenta le seguenti caratteristiche:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. impianto di pesatura del rifiuto in ingresso; 2. impianto di selezione, vagliatura e compattamento del rifiuto conferito; 3. impianto di impermeabilizzazione costituito da: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Argilla ; 3.2. I° Telo HDPE; 3.3. Sabbia; 3.4. II° Telo HDPE; 3.5. Tessuto non tessuto 250 g; 3.6. Ghiaia drenante tonda lavata; 3.7. Tubazione di raccolta percolato in HDPE; 4. serbatoi di stoccaggio del percolato posizionati all'interno di un bacino di contenimento in cemento armato impermeabilizzato; 5. impianto di drenaggio del biogas con pozzi costituiti da colonne di ghiaia a base quadrata; 6. impianto di recupero del biogas con produzione di energia elettrica. 	<p>La maggior parte delle discariche attualmente presenti in regione è caratterizzato da una volumetria superiore ai 300.000 m³.</p> <p>Inoltre la maggioranza dei nuovi impianti di cui è prevista la realizzazione nella pianificazione provinciale presentano una simile volumetria.</p>

Nella seguente tabella, invece, sono riportate le principali voci utilizzate nelle simulazioni elaborate nel 2005 e le modifiche introdotte nelle simulazioni 2009.

Tab. 36 - Discariche: principali voci utilizzate nelle simulazioni elaborate nel 2005 e modifiche introdotte nelle simulazioni 2009

N	Tipologia prescelta	Descrizione di sintesi
A - Costi		
1	Manutenzione	Questa voce è stata aggiornata con l'inflazione
2	Personale	Il costo del lavoro è stato aggiornato, invece, tenendo conto di recenti aggiornamenti dei contratti di categoria
3	Consumi	Questa voce è stata aggiornata con l'inflazione
4	Percolati	Questa voce è stata aggiornata considerando <i>prezzi unitari</i> pari a 30 €/t
5	Materiali per copertura giornaliera	Questa voce è stata aggiornata con l'inflazione
6	Analisi e monitoraggi	Questa voce è stata incrementata del 30% in relazione alla piena attuazione dei Piani di Sorveglianza e Controllo, in relazione al passaggio verso il sistema di Autorizzazione Integrata Ambientale e in relazione all'attuazione del decreto relativo all'ammissibilità dei rifiuti in discarica (DM 3 agosto 2005)
7	Ammortamenti	Questa voce è stata aggiornata con l'inflazione
8	Accantonamenti	Questa voce è stata aggiornata con l'inflazione

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 64 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

3.5.4. I risultati delle simulazioni: fogli di calcolo e diagrammi di flusso

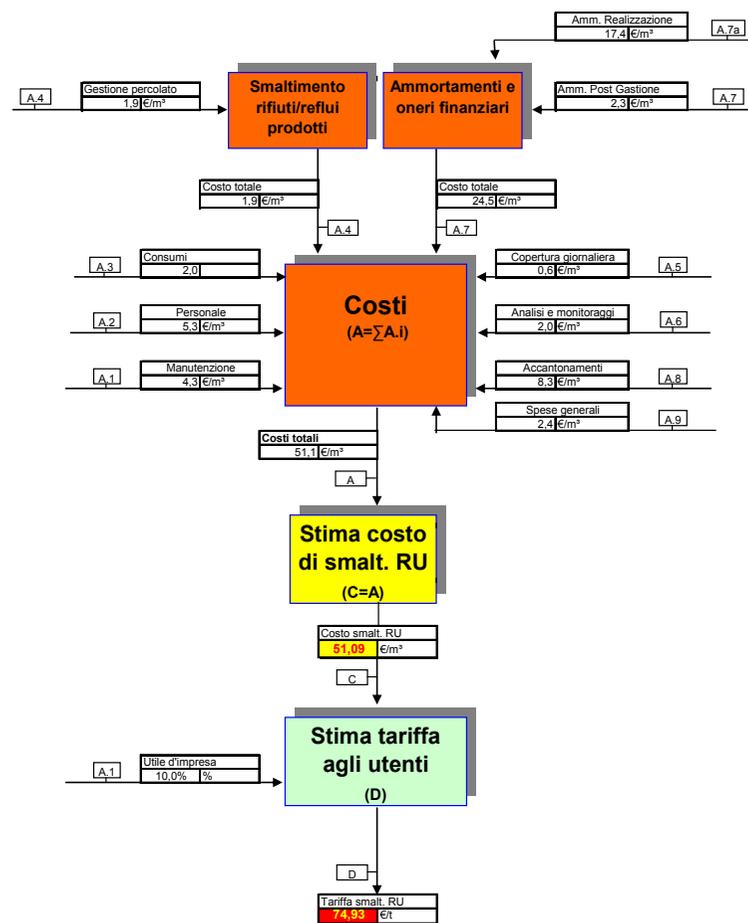
Nelle seguenti tabelle sono riportati gli schemi utilizzati per i calcoli ed i diagrammi di flusso (dove i valori, per ciascun centro di costo o di ricavo, sono rapportati ad una m³ di rifiuto urbano trattato) relativi alle simulazioni effettuate. Tali simulazioni, relative ai due impianti scelti, permettono di stimarne costi e tariffe.

Tab. 37 - I risultati delle simulazioni: Discarica con volumetria inferiore a 300.000 m³

N		Elaborazioni numeriche			
1	N	Anno	2009		
		Impianto	Discarica ai sensi del D.Lgs. 36/2003 con capacità totale inferiore a 300.000 m ³		
		Volumetria (m ³)	< 300.000		
		Voce di costo	costo per m ³ €/m ³	%	
		A	Costi		
		1	Manutenzione	4,34	8,5
		2	Personale	5,25	10,3
		3	Consumi	1,97	3,8
		4a	Gestione percolato	1,85	3,6
		4	smaltimento rifiuti prodotti	1,85	3,6
		5	materiali per copertura giornaliera	0,56	1,1
		6	analisi e monitoraggi	1,97	3,9
		7a	Ammortamento realizzazione	17,37	34,0
		7b	Ammortamento post-gestione	7,13	14,0
		7	Ammortamenti e oneri finanziari	24,50	48,0
8	accantonamenti per post-gestione	8,25	16,1		
9	Spese generali	2,39	4,7		
Totale costi		51,09	100,0		
B	Stima ricavi per smaltimento rifiuti				
1	Determinazione del costo di smaltimento dei RU	51,09	100,0		
Totale ricavi da attività di smaltimento		51,09	100,0		
C	Tariffa applicata per smaltimento RU				
1	Tariffa applicata per smaltimento RU comprensiva di margine di impresa	56,20	10%		
Tariffa applicata per smaltimento RU		56,20			
Densità t/m³	Determinazione del costo di smaltimento dei RU (€/t)	Tariffa applicata per smaltimento RU (€/t)			
0,6	85,15	93,66			
0,75	68,12	74,93			
0,8	63,86	70,25			
1	51,09	56,20			

Schema di flusso (i valori riportati sono tutti riferiti ad 1 m³ di rifiuto trattato. La tariffa finale, invece, tiene conto del coefficiente di compattazione del rifiuto in discarica ed è espressa in €/t)

LCC Discariche < 300.000 m³

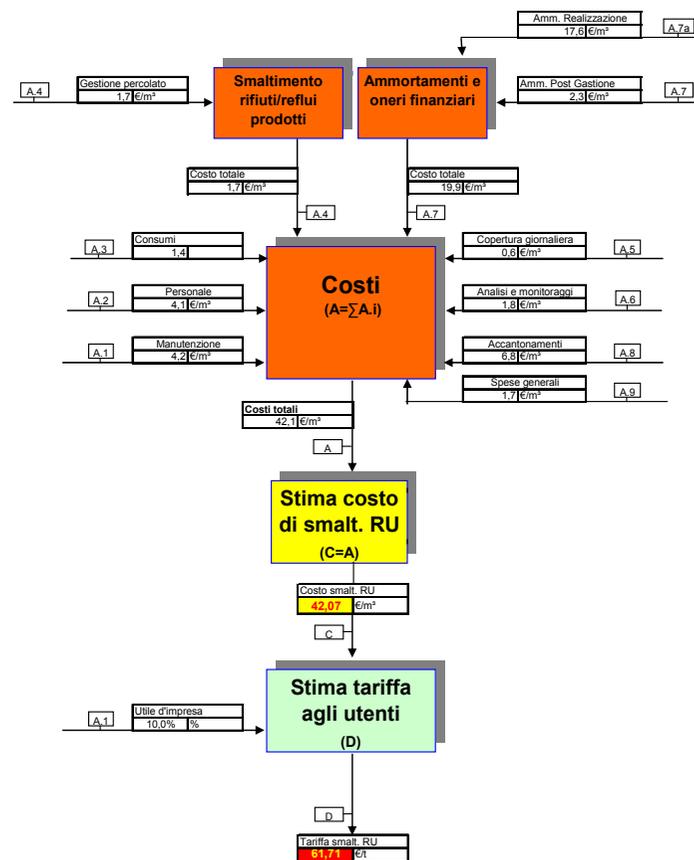


Tab. 38 - I risultati delle simulazioni: Discarica con volumetria superiore a 300.000 m³

N		Elaborazioni numeriche			
1	N	Anno	2009		
		Impianto	Discarica ai sensi del D.Lgs. 36/2003 con capacità totale compresa fra 300.000 m3 e 1.000.000 m3		
		Volumetria (m ³)	300.001 - 1.000.000		
		Voce di costo	costo per m ³ €/m ³	%	
		A	Costi		
		1	Manutenzione	4,17	9,9
		2	Personale	4,09	9,7
		3	Consumi	1,39	3,3
		4a	Gestione percolato	1,67	4,0
		4	smaltimento rifiuti prodotti	1,67	4,0
5	materiali per copertura giornaliera	0,56	1,3		
6	analisi e monitoraggi	1,81	4,3		
7a	Ammortamento realizzazione	17,56	41,7		
7b	Ammortamento post-gestione	2,29	5,4		
7	Ammortamenti e oneri finanziari	19,85	47,2		
8	accantonamenti per post-gestione	6,82	16,2		
9	Spese generali	1,70	4,0		
Totale costi		42,07	100,0		
B	Stima ricavi per smaltimento rifiuti				
1	Determinazione del costo di smaltimento dei RU	42,07	100,0		
Totale ricavi da attività di smaltimento		42,07	100,0		
C	Tariffa applicata per smaltimento RU				
1	Tariffa applicata per smaltimento RU comprensiva di margine di impresa	46,28	10%		
Tariffa applicata per smaltimento RU		46,28			
Densità t/m³	Determinazione del costo di smaltimento dei RU (€/t)	Tariffa applicata per smaltimento RU (€/t)			
0,6	70,12	77,13			
0,75	56,10	61,71			
0,8	52,59	57,85			
1	42,07	46,28			

Schema di flusso (i valori riportati sono tutti riferiti ad 1 m³ di rifiuto trattato. La tariffa finale, invece, tiene conto del coefficiente di compattazione del rifiuto in discarica ed è espressa in €/t)

LCC Discariche 300.001-1.000.000 m³



Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 67 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

3.5.5. I risultati delle simulazioni: sintesi

Come già anticipato in precedenza, la struttura dei fogli di calcolo impostati consente di stimare quanto effettivamente costa al gestore dell'impianto smaltire i RU in ingresso. Tale stima è stata fatta considerando di raggiungere il pareggio tra costi e ricavi. Infine, per stimare la tariffa applicabile, il costo ottenuto è stato maggiorato di una percentuale pari al 10% considerando, così, anche il margine di impresa. Nella successiva tabella sono riportate le tariffe (€/t) per lo smaltimento dei RU ottenute nelle simulazioni contenute nel rapporto del 2005 e quelle aggiornate nel presente lavoro.

Tab. 39 - Stima dei costi di smaltimento in discarica con metodi analitici: sintesi dei risultati e confronto tra le simulazioni del 2005 e quelle del 2009					
N	Tipo di impianto	Tariffe (€/t) simulazioni 2005	Tariffe (€/t) simulazioni 2008	Incremento in valore assoluto	Incremento in %
1	Discarica piccola (< 300.000 m³)	65	€ 75	€ 10	15,3%
2	Discarica medio - grande (300.001 - 1.000.000 m³)	54	€ 62	€ 8	14,3%

Si ricorda, infine, che nelle simulazioni effettuate sono state introdotte ipotesi cautelative al fine di elaborare confronti con il limite massimo stabilito dall'Autorità Regionale. In tal senso si ricorda che ipotesi cautelative, applicate in tutte le simulazioni, hanno riguardato per esempio:

1. l'adozione di un coefficiente di compattazione del rifiuto stoccato in discarica pari a 0,75 t/m³. A tale proposito si ricorda che un aumento di tale coefficiente (raggiungibile con una efficace e corretta gestione dell'impianto) consente di aumentare il quantitativo di rifiuti smaltibile e, dunque, i ricavi conseguibili;
2. l'assenza di ricavi connessi allo smaltimento di altre tipologie di rifiuti speciali (non relativi al ciclo di gestione dei rifiuti urbani);
3. non l'utilizzo di impianti *on site* per il trattamento del percolato;
4. l'assenza di ricavi connessi alla vendita di energia elettrica prodotta dagli impianti di trattamento del biogas.

3.6. Confronto tra i dati reperiti: conclusioni

Qui di seguito, si riportano una tabella ed un grafico di sintesi al fine di fornire un quadro riepilogativo dei dati raccolti ed elaborati e relativi ai costi ed alle tariffe di smaltimento in discariche.

Tab. 40 - Le tariffe dello smaltimento in discarica: sintesi dei risultati					
N	Riferimento	Tariffa			
		min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)	mediana (€/t)
1	Europa	21,18	137,67	64,73	62,45
2	Italia	51,60	106,71	80,80	80,10
3	Emilia Romagna	49,67	86,07	72,68	72,40
4	Autorità Regionale	61,60	92,40	77,00	77,00
5	Simulazioni	61,71	74,93	68,30	68,30

Nel grafico successivo sono rappresentati i *range* di variazione delle tariffe.

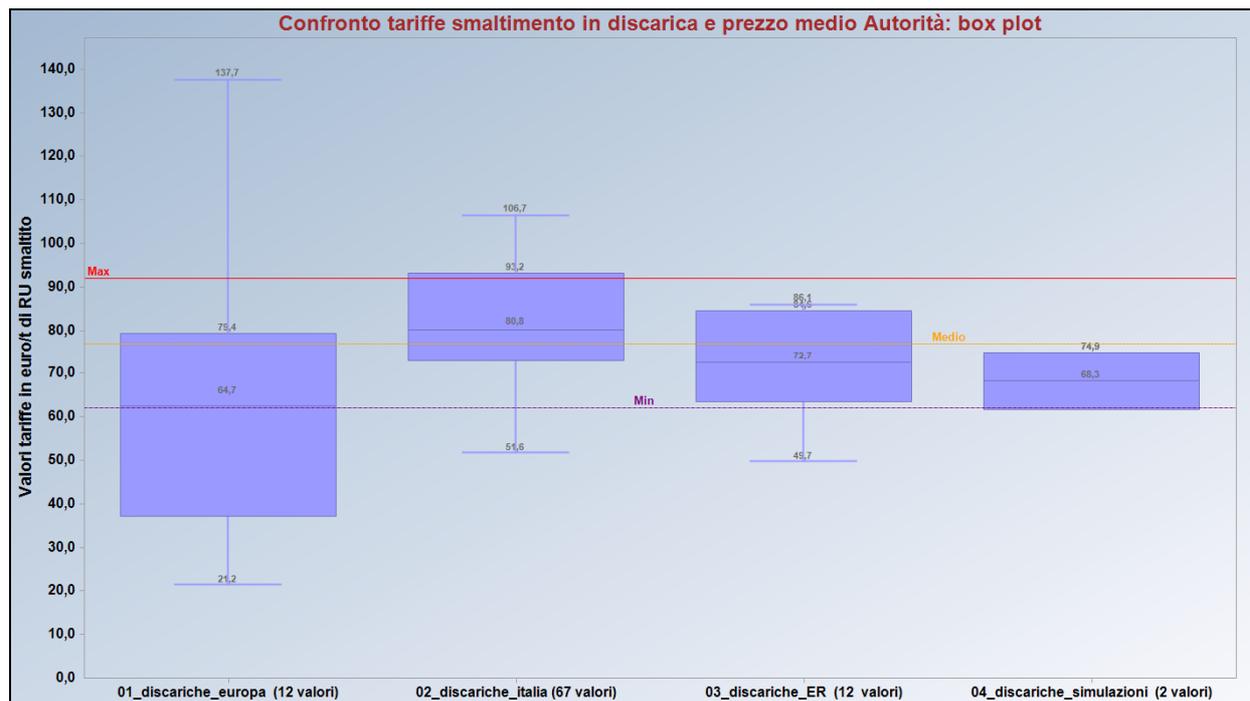


Fig. 6 – Le tariffe dello smaltimento in discarica: sintesi dei risultati

Analizzando il grafico è possibile osservare che:

1. i dati europei mostrano, rispetto alle altre serie di dati, una maggiore dispersione in quanto non sono riferiti a singoli impianti, ma a medie, massimi o minimi rappresentativi di tariffe applicate nei diversi paesi;
2. i dati italiani sono da ritenersi rappresentativi di situazioni che possono variare, non solo in base alle caratteristiche costruttive, ma anche da Regione e Regione (ad esempio le tariffe applicate nel Veneto e nel Piemonte sono, in genere, le più elevate);
3. la mediana di tutti i gruppi campionari si avvicina notevolmente al prezzo medio fissato dall'Autorità;
4. i dati dell'Emilia Romagna – caratterizzati da una minore dispersione soprattutto verso i valori maggiori (il baffo in alto è schiacciato verso la scatola) – sono da ritenersi maggiormente rappresentativi ai fini del confronto con i valori fissati dall'Autorità regionale, in quanto indicativi proprio della realtà territoriale nella quale tali valori si applicano. A tale proposito si rileva che:
 - 4.1. i dati relativi all'Emilia Romagna sono tutti inferiori rispetto al prezzo massimo stabilito dall'Autorità;
 - 4.2. la mediana di tale serie è inferiore al prezzo medio fissato dall'Autorità;
5. i dati ottenuti tramite le simulazioni, pur essendo stati ottenuti con ipotesi cautelative (ad esempio, non sono stati considerati i ricavi connessi con la vendita di energia elettrica ottenuta con il biogas ed i ricavi connessi alla possibilità di smaltire altre tipologie di rifiuti), si posizionano al di sotto del prezzo medio fissato dall'Autorità Regionale.

ALLA LUCE DI QUANTO SOPRA RIPORTATO, SI RITIENE CHE:

1. **IL PREZZO MEDIO, STABILITO DALL'AUTORITÀ REGIONALE, PER LO SMALTIMENTO IN DISCARICA SIA DA CONSIDERARSI CONGRUENTE CON I DATI RACCOLTI E CON LE ELABORAZIONI SVILUPPATE;**

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 69 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

2. **NEL BREVE TERMINE, NON SIANO IPOTIZZABILI** dinamiche inflazionistiche e/o eventuali variazioni di singole voci di costo tali da giustificare **TARIFFE DI SMALTIMENTO, APPLICABILI AGLI IMPIANTI DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA, SUPERIORI AL RANGE DEFINITO DALL'AUTORITÀ REGIONALE.**

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 70 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

4. Il compostaggio: costi e tariffe di trattamento

4.1. Introduzione

Con riferimento agli impianti di compostaggio, nel presente capitolo sono riportate indicazioni relative:

1. alle tariffe applicate in Europa ed in Italia;
2. alle tipologie impiantistiche presenti ed alle tariffe attualmente applicate nella regione Emilia-Romagna;
3. a stime di costi/tariffe di trattamento elaborate, per le principali tipologie impiantistiche, con metodi analitici;
4. a confronti tra dati reperiti e i dati stimati tramite simulazioni.

4.2. Costi/tariffe in Europa

4.2.1. I costi in relazione alla taglia la taglia degli impianti

Esempi di costi di investimento e di costi di gestione, correlati alla potenzialità dell'impianto, sono riportati nelle seguenti tabelle. Dall'esame dei dati riportati, come già visto nel caso degli inceneritori, emerge che anche per gli impianti di compostaggio (sia con aerazione forzata sia senza) vi è la possibilità di ottenere forti economie di scala realizzando impianti di potenzialità elevata.

Tab. 41 - Costi di investimento e costi di gestione per impianti senza aerazione forzata (fonte: Biodegradable municipal waste management in Europe Part 3: Technology and market issues – 2002- EEA)		
Capacità (t/anno)	Tipico costo di investimento * (EURO)	Tipici costi operativi ** (EURO)
2.000	300.000	130.000
5.000	600.000	240.000
10.000	900.000	400.000
20.000	1.300.000	730.000
50.000	2.200.000	1.350.000
100.000	4.500.000	2.600.000
*Nota 1: il costo d'investimento comprende: il costo dell'area, progettazione e costruzione impianto.		
**Nota 2: i costi operativi escludono: i costi di smaltimento dei residui, il costo del personale, i ricavi di vendita dei residui come prodotti.		
Riferimenti: Morten Brøgger, pers. comm.		

Tab. 42 - Costi di investimento e costi di gestione per impianti con aerazione forzata (fonte: Biodegradable municipal waste management in Europe Part 3: Technology and market issues – 2002 -EEA)		
Capacità (t/anno)	Tipico costo di investimento * (EURO)	Tipici costi operativi ** (EURO)
2.000	550.000-800.000	270.000
5.000	950.000-1.500.000	550.000
10.000	1.600.000-2.700.000	950.000
20.000	2.700.000-4.700.000	1.600.000
50.000	5.400.000-9.400.000	2.700.000
100.000	9.400.000-16.100.000	5.400.000
*Nota 1: il costo d'investimento comprende: il costo dell'area, progettazione e costruzione impianto.		
**Nota 2: i costi operativi escludono: i costi di smaltimento dei residui, il costo del personale, i ricavi		

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 71 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Tab. 42 - Costi di investimento e costi di gestione per impianti con aerazione forzata (fonte: *Biodegradable municipal waste management in Europe Part 3: Technology and market issues – 2002 -EEA*)

Capacità (t/anno)	Tipico costo di investimento * (EURO)	Tipici costi operativi ** (EURO)
dalla vendita dei residui come prodotti.		
Riferimenti: Wannholt, 1999b; UK Compost Association, 1999		

4.2.2. Le tariffe: dati raccolti e range di riferimento

Nella seguente tabella sono riportate le statistiche elaborate sulla base dei dati reperiti e relativi alle tariffe del compostaggio nei principali Stati dell'Unione Europea (fonte Eunomia 2001). Tali valori, attualizzati al 2009, sono stati utilizzati per definire i *range* di riferimento a livello europeo (v. fig. 9).

Tab. 43 - Tariffe del compostaggio nei principali Stati membri della Unione Europea - fonte Eunomia 2001 (dati attualizzati al 2009)

N	Dimensione (t/a)	Tariffa			
		N. dati utilizzati	min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)
1	<10.000	2	€ 85,44	€ 90,85	€ 88,14
2	10.001 - 40.000	0	-	-	-
3	>40.000	0	-	-	-
4	ND	10	€ 40,02	€ 87,60	€ 58,73
Intero campione		12	€ 40,02	€ 90,85	€ 63,63

4.3. Costi/tariffe in Italia

4.3.1. Informazioni di carattere generale: l'esperienza del Veneto

Qui di seguito sono riportate informazioni estratte dalla relazione prodotta dall'Arpa Veneto (v. bibliografia) e nella quale sono sintetizzati i dati relativi alla Regione Veneto in materia di impianti di compostaggio e di digestione anaerobica.

I dati riportati consentono di fornire indicazioni utili:

1. sulle tipologie di impianti attivi. A tale proposito, si ricorda che nel settore del recupero dell'organico si sta sviluppando anche il recupero di energia mediante digestione anaerobica per la produzione di biogas. Tali impianti spesso sono direttamente integrati con i sistemi di compostaggio;
2. sui materiali trattati. Questi, in generale, sono costituiti da *FORSU* (CER 20 02 08) e da *verde* (CER 20 02 01), ma non mancano altre tipologie di materiali in ingresso (v. tab. 45);
3. sull'andamento (relativo al periodo 2005-2007) delle destinazioni finali del compost prodotto in Veneto (v. tab. 44);
4. sull'andamento (relativo al periodo 2005-2007) delle tariffe medie di conferimento delle principali tipologie di materiali (v. tab. 45) trattate negli impianti di compostaggio.

Tab. 44 - Tab. 44 - Andamento delle destinazioni finali del compost prodotto in Veneto (anni 2005-2007, Arpa Veneto)

Anni	Compost commercializzato (t)	Culture estensive (%)	Agricoltura specializzata (%)	Produzione concimi (%)	Ripristini ambientali (%)
2005	264.541	96,2	0,7	3,1	0,0
2006	252.371	88,8	1,9	8,8	0,5
2007	212.925	94,8	1,6	1,7	1,9

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 72 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Tab. 45 - Andamento delle tariffe medie di conferimento delle principali tipologie di materiali (anni 2002-2007, Arpa Veneto)

Prezzi medi di conferimento (€/t)	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Fanghi biologici civili	38	32	35	40	47	79
Fanghi biologici di industrie agroalimentari	37	26	33	40	47	59
Fanghi biologici da cartiera	41	31	20	50	53	61
Rifiuti organici da raccolta differenziata (FORSU):						
- da raccolta domiciliare con sacchetto biodegradabile	51	49	43	52	58	58
- da raccolta domiciliare con sacchetto in polietilene	57	57	56	57	62	70
- da contenitore stradale	52	52	56	62	68	76
Residui verdi e lignocellulosici tal quale (verde)	21	20	19	20	22	26
Residui verdi e lignocellulosici triturato (verde)	8	4	8	12	10	15

4.3.2. Le tariffe

Nella seguente tabella sono riportate le statistiche elaborate sulla base dei dati reperiti e relativi alle tariffe di smaltimento negli impianti italiani (in questo caso non sono stati considerati i dati relativi agli impianti siti nella Regione Emilia-Romagna, in quanto oggetto di successivi paragrafi). In particolare, si osserva che:

1. le tariffe riportate sono state suddivise considerando quelle relative:
 - 1.1. al trattamento della FORSU (acronimo che sta per Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani);
 - 1.2. al trattamento del *verde* (con questa dizione sintetica si indica, in genere, i residui della potatura e della pulizia delle piante e del giardino). In questo caso i valori sono, in genere, circa la metà delle tariffe applicate per la FORSU;
2. i dati, riferiti ad un totale di 37 impianti, sono stati suddivisi, sulla base della potenzialità di trattamento, in tre diverse classi. L'utilizzo di questo parametro consente di fare le seguenti osservazioni:
 - 2.1. il maggior numero di dati riguarda gli impianti che appartengono alla classe intermedia con potenzialità compresa tra 10.000 t/anno e 40.000 t/anno;
 - 2.2. le tariffe medie applicate per la FORSU diminuiscono all'aumentare della potenzialità di trattamento. Per il verde, invece, le tariffe più basse sono applicate dagli impianti con minori potenzialità. Questo dato può dipendere dal fatto che, in genere, alcuni impianti di dimensioni minori trattano solo il *verde* proveniente da raccolte differenziate mono-materiale. Trattandosi, dunque, di impianti semplificati che ricevono in ingresso frazioni omogenee e con limitate percentuali di impurità ne risulta che le tariffe possono essere più basse rispetto ad impianti più complessi che trattano più tipologie di rifiuti e con maggiori frazioni di impurezze;
3. le variazioni tra i dati disponibili sono giustificabili anche alla luce delle possibili differenze in termini di complessità impiantistica, ma anche e soprattutto in relazione alla:
 - 3.1. tipologia del materiale trattato. In questo senso, i dati riportati in tab. 45 appaiono indicativi: infatti si passa da tariffe al cancello di 8 euro/t per il residuo verde triturato ai 76 euro/t per la FORSU da contenitore stradale;
 - 3.2. qualità del materiale trattato. Anche in questo caso i dati riportati in tab. 45 appaiono indicativi: infatti si passa da tariffe al cancello di 58 euro/t per il da raccolta domiciliare con sacchetto biodegradabile (raccolta che garantisce, dunque, una migliore qualità del materiale conferito agli impianti) ai 76 euro/t per la FORSU da contenitore stradale (sistema di raccolta che, dunque, comporta maggiori impurezze la cui presenza incide

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 73 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

sulla tariffa finale sia per la necessità di avere impianti più complessi sia per il costo di smaltimento degli scarti in uscita dagli impianti che risultano maggiori);

- anche per questa tipologia di impianti, i dati disponibili sono stati reperiti in un numero nettamente superiore rispetto a quelli reperiti nel corso della precedente indagine (rispetto agli attuali 55 valori, ottenuti considerando sia le tariffe applicate per la FORSU e sia le tariffe applicate per il verde, nel precedente lavoro erano stati reperiti solo 18 valori di cui solo 12 erano relativi a tariffe, mentre i rimanenti 6 dati erano riferiti a costi di trattamento). Particolarmente utile, nella fase di raccolta dati, è risultato il *benchmark* disponibile su www.rifiutilab.it le cui informazioni, comunque, sono state verificate ed integrate sulla base di ulteriore specifiche ricerche.

Tab. 46 - Le tariffe del compostaggio in Italia									
N	Dimensione (t/a)	Tariffe relative al compostaggio del verde				Tariffe relative al compostaggio della FORSU			
		N. dati utilizzati	min (€/t)	Max (€/t)	media (€/t)	N. dati utilizzati	min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)
1	<10.000	4	€ 20,80	€ 38,16	€ 29,18	2	€ 62,39	€ 95,45	€ 78,92
2	10.001 - 40.000	15	€ 16,94	€ 41,59	€ 30,37	20	€ 32,75	€ 96,00	€ 70,24
3	>40.000	6	€ 19,55	€ 36,39	€ 29,71	8	€ 32,75	€ 96,00	€ 62,29
Intero campione		25	€ 16,94	€ 41,59	€ 30,02	30	€ 32,75	€ 96,00	€ 68,70

4.4. Gli impianti e le tariffe in Emilia Romagna

4.4.1. Introduzione

Nel presente capitolo è riportata l'analisi dei principali dati relativi agli impianti di compostaggio presenti in Regione. In particolare sono riportate osservazioni in merito:

- alle principali caratteristiche impiantistiche;
- alle tariffe di trattamento applicate. In questo caso i valori acquisiti sono stati confrontati con i dati di riferimento già forniti dall'Autorità regionale.

4.4.2. Le tipologie impiantistiche presenti in regione

Nella seguente tabella è riportata la descrizione di sintesi degli impianti di compostaggio presenti in regione. I dati sono stati estratti dal rapporto ARPA del 2009 e sono riferiti al 2008. Le caratteristiche descritte sono relative:

- a Provincia e Comune in cui l'impianto è ubicato;
- alla potenzialità di trattamento autorizzata (espressa in t/anno);
- alla quantità di rifiuti trattati nel 2008 (espressa in t/anno), sia in termini complessivi sia nel dettaglio delle singole frazioni trattate (frazione organica selezionata, verde, fanghi e altro);
- alla tecnologia di bio-ossidazione utilizzata;
- agli *output* dell'impianto (specificando la tipologia dei prodotti in uscita ed i relativi quantitativi in t/anno);
- allo stato operativo (o=operativo; i=inattivo);
- alle certificazioni (EMAS, ISO).

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 74 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 47 - Impianti di compostaggio di rifiuti selezionati presenti in Regione Emilia Romagna nel 2008 - Fonte Report ARPA 2009													
N.	Prov.	Comune	Potenzialità totale autorizzata (t/a)	Rifiuto trattato (t)	Tipologie del rifiuto trattato (t)				Tecnologia fase di bio-ossidazione	Output dell'impianto (t)		Stato operativo	Certificazioni (EMAS, ISO)
					Fraz. org. Selez. CER 200108	Verde CER 200201	Fanghi	Altro		Prodotti in uscita	Quantitativo prodotto		
1	PC	Sarmato	85.000	23.061	0	14.594	8.451	16	cumuli rivoltati	Ammendante Compostato misto	8.627	o	-
2	PR	Collecchio	2.770	1.600	0	1.600	0	0	cumuli rivoltati	Ammendante Compostato verde	600	o	-
3	PR	Mezzani	18.000	13.512	10.181	2.999	0	332	bioreattori (reattore a ciclo continuo)	Ammendante Compostato misto	10.162	o	ISO 9001 Marchio C.I.C.
4	RE	Reggio Emilia	50.000	47.108	0	46.867	0	241	cumuli rivoltati	Ammendante Compostato verde	4.803	o	-
5	RE	Cavriago	2.000	1.589	0	1.589	0	0	cumuli rivoltati	Ammendante Compostato verde	911	o	-
6	RE	Sant'Ilario D'Enza	990	0	0	0	0	0	cumuli rivoltati	Ammendante Compostato verde	0	i	-
7	MO	Carpi	75.000	60.101	41.556	12.281	0	6.264	bioreattori (biotunnel)	Ammendante Compostato misto	16.114	o	ISO14001
8	MO	Nonantola	13.500	14.432	3.395	3.435	7.487	115	cumuli rivoltati + biocelle (trattamento preliminare con insufflazione di ossigeno puro)	Ammendante Compostato misto	7.150	o	-
9	BO	S.Agata Bolognese	60.000	52.465	43.099	9.366	0	0	bioreattori (biotunell) + cumuli rivoltati	Ammendante Compostato misto	6.936	o	ISO 14001
10	BO	Ozzano Emilia	20.000	22.849	22.849	0	0	0	cumuli rivoltati	Ammendante Compostato verde	7.957	o	ISO 14001
11	BO	San Pietro in Casale	24.000	14.000	-	-	-	-	bioreattori (biotunell) + cumuli rivoltati	Ammendante Compostato misto	6.000	o	-
12	FE	Ostellato	28.000	25.645	17.798	7.847	0	0	biocelle	Ammendante Compostato misto	1.761	o	ISO 9001 ISO 14001
13	RA	Faenza	44.000	29.763	0	8.725	7.742	13.296	trincea dinamica areata	Ammendante Compostato misto	6554	o	ISO 14001
										Concime organico NP	305		
										Totale	6859		

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 75 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	
		Gennaio 2010

Tab. 47 - Impianti di compostaggio di rifiuti selezionati presenti in Regione Emilia Romagna nel 2008 - Fonte Report ARPA 2009

N.	Prov.	Comune	Potenzialità totale autorizzata (t/a)	Rifiuto trattato (t)	Tipologie del rifiuto trattato (t)				Tecnologia fase di bio-ossidazione	Output dell'impianto (t)		Stato operativo	Certificazioni (EMAS, ISO)
					Fraz. org. Selez. CER 200108	Verde CER 200201	Fanghi	Altro		Prodotti in uscita	Quantitativo prodotto		
14	RA	Lugo	60.000	45.250	15.713	7.119	0	22.418	cumuli rivoltati con insufflazione di aria	Ammendante Compostato misto	3.799	o	ISO 9001 ISO 14001 Marchio C.I.C.
15	FC	Cesena	15.000	14.410	11.728	2.626	0	56	cumuli statici areati	Ammendante Compostato misto	936	o	-
16	FC	Cesenatico	29.500	19.559	8.735	683	0	10.140	cumuli statici areati	Ammendante Compostato misto	900	o	ISO 14001
17	RN	Rimini	57.000	27.210	16.383	9.897	0	930	cumuli rivoltati	Ammendante Compostato misto	1.853	o	ISO 9001 ISO 14001
18	RN	Coriano	4.825	141	1	10	0	130	cumuli rivoltati	Ammendante Compostato misto	81	o	-
Totale			589.585	412.695	191.438	129.638	23.680	53.938			92.308		

o=operativo, i=inattivo.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 76 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Elaborando i dati esaminati in precedenza sono stati ottenuti, per ciascuna provincia, i valori riportati nella seguente tabella e relativi a:

1. Potenzialità totale (t/a);
2. Rifiuto trattato (t/a e in % calcolata rispetto alla potenzialità);
3. Potenzialità non sfruttata (t/a e in % calcolata rispetto alla potenzialità);
4. Prodotti in uscita (t/a e in % rispetto ai rifiuti effettivamente trattati).

N.	Prov.	Impianti esistenti							
		N.	Potenzialità totale (t/a)	Rifiuto trattato		Potenzialità non sfruttata		Prodotti in uscita	
				(t/a)	%	(t/a)	%	(t/a)	%
1	Piacenza	1	85.000	23.061	27,1%	61.939	72,9%	8.627	37,4%
2	Parma	2	20.770	15.112	72,8%	5.658	27,2%	10.762	71,2%
3	Reggio Emilia	3	52.990	48.697	91,9%	4.293	8,1%	5.714	11,7%
4	Modena	2	88.500	74.533	84,2%	13.967	15,8%	23.264	31,2%
5	Bologna	3	104.000	89.314	85,9%	14.686	14,1%	20.893	23,4%
6	Ferrara	1	28.000	25.645	91,6%	2.355	8,4%	1.761	6,9%
7	Ravenna	2	104.000	75.013	72,1%	28.987	27,9%	17.517	23,4%
8	Forlì-Cesena	2	44.500	33.969	76,3%	10.531	23,7%	1.836	5,4%
9	Rimini	2	61.825	27.351	44,2%	34.474	55,8%	1.934	7,1%
Totale		18	589.585	412.695	70,0%	176.890	30,0%	92.308	22,4%

Dall'esame della tabella è possibile osservare che:

1. il sistema impiantistico, a livello regionale, è caratterizzato da una non completa saturazione delle potenzialità autorizzate. Infatti, il quantitativo di rifiuti trattati è pari al 70% della potenzialità autorizzata;
2. il dato relativo alla potenzialità effettivamente utilizzata, però, appare:
 - 2.1. in crescita rispetto al valore (fornito nel precedente rapporto ARPA del 2008) dell'anno precedente che era pari a circa il 63%;
 - 2.2. molto variabile tra provincia e provincia, passando dal 92% circa della provincia di Reggio Emilia al 27% circa della Provincia di Piacenza;

E' tuttavia utile considerare che per questa tipologia impiantistica, a causa di alcuni parametri di processo (tra cui si ricorda la tempistica di trattamento che può variare molto a seconda della matrice organica in ingresso), la potenzialità autorizzata spesso non risulta sempre allineata all'effettiva potenzialità operativa che può variare in funzione delle caratteristiche del materiale in ingresso (caratteristiche merceologiche, mix di flussi in ingresso etc...).

Si sottolinea, infine, la necessità di crescente esigenza di impianti in grado di trattare la frazione organica dei rifiuti al fine del raggiungimento degli obiettivi di pianificazione relativi alla raccolta differenziata e agli obiettivi di riduzione dello smaltimento in discarica dei rifiuti biodegradabili indicati dal D.Lgs. 36/2003.

4.4.3. Tariffe di trattamento applicate in regione: raccolta dati e confronti con i valori forniti dall'Autorità

Nella seguente tabella sono riportate i dati reperiti e relativi alle tariffe del compostaggio della ForSU in Emilia-Romagna.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 77 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Tab. 49 - Gli impianti di compostaggio: le tariffe applicate in Emilia Romagna				
N	Gruppo	Impianto	Tariffa ai cancelli (€/t)	Potenzialità (t/a)
1	A (potenzialità inferiore a 40.000 t/a)	-	-	-
2	B (potenzialità superiore a 40.000 t/a)	Comp_B1	45,54	60.000
3	C (potenzialità ND)	Comp_C1	63,67	ND

Nel grafico seguente i dati tariffari raccolti sono confrontati con i valori forniti dall’Autorità Regionale: entrambi i valori si collocano all’interno del *range* indicato dall’Autorità.

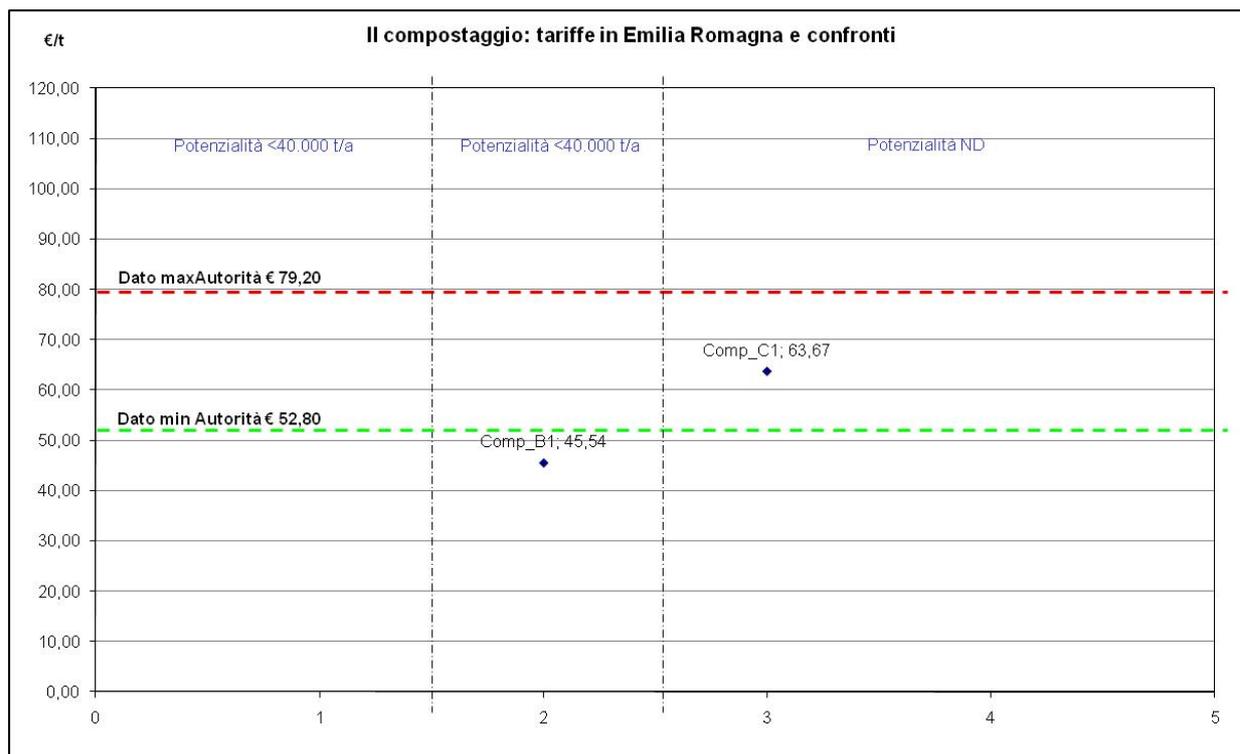


Fig. 8 – Il compostaggio: le tariffe applicate in Emilia Romagna e confronti con i dati forniti dall’Autorità

4.5. Stima dei costi con metodi analitici: simulazioni

4.5.1. Introduzione

Nel presente capitolo sono riportati i risultati delle simulazioni sviluppate con metodi analitici al fine di determinare, sulla base di una valutazione di dettaglio delle principali voci di costo e di ricavo, le tariffe del compostaggio dei RU in impianti rappresentativi delle tipologie esistenti e/o previste nel territorio regionale.

4.5.2. La metodica adottata: descrizione

Anche per gli impianti di compostaggio la metodica di studio adottata è la stessa descritta nel precedente rapporto del 2005 cui si rimanda per eventuali approfondimenti.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 78 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

In merito alla scelta delle voci di ricavo – considerando che attualmente non esiste un reale mercato del compost, ma che la sua commercializzazione è dipendente da specifiche condizioni locali – si osserva che nelle simulazioni effettuate non sono stati considerati eventuali ricavi provenienti dalla vendita del compost prodotto.

4.5.3. Le tipologie impiantistiche considerate nelle simulazioni e le voci utilizzate

Le tipologie impiantistiche utilizzate per le simulazioni sono sinteticamente descritte nella seguente tabella.

Tab. 50 - Le tipologie impiantistiche considerate nelle simulazioni			
N	Tipologia prescelta	Descrizione di sintesi	Rappresentatività rispetto agli impianti regionali
1	Impianto di compostaggio in biocelle da 35.000 t/a	<p>L'impianto preso in esame presenta la seguente struttura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. area di pesa dei materiali in ingresso e in uscita; 2. area coperta di stoccaggio del materiale strutturante; 3. capannone chiuso e posto in depressione per la ricezione dell'organico, di miscelazione e carico delle biocelle; 4. area di bio-ossidazione accelerata, costituita da 5 reattori chiusi (biocelle) realizzate con pareti perimetrali in cemento armato e coperte con vernice epossidica. La bio-ossidazione avviene in cumuli statici. Ogni reattore è dotato di: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. un sistema di insufflazione d'aria in cui il ricircolo è garantito da tre ventilatori ad inverter; 1.2. una vasca di raccolta condensa; 1.3. un impianto di umidificazione delle masse. 2. area pavimentata e coperta per la maturazione lenta, in cui il processo avviene in cumuli statici; 3. area coperta di raffinazione del prodotto maturo; 4. area di stoccaggio del prodotto finito; 5. aree per la viabilità e per il lavaggio degli automezzi; <p>Inoltre l'impianto è dotato dei seguenti impianti accessori:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. il sistema di controllo delle biocelle; 2. impianto di aspirazione dell'aria di processo dai reattori e invio a biofiltri per la depurazione; 3. impianto di captazione, trattamento e ricircolazione dei percolati; 4. impianto di raccolta delle acque meteoriche; 5. impianto antincendio. <p>La fase di bio-ossidazione richiede dai 14 ai 21 giorni.</p>	<p>I nuovi impianti previsti e/o in fase di attivazione hanno potenzialità comprese tra 30.000 e 46.000 t/anno.</p> <p>Nonostante la tecnologia di bio-ossidazione più frequentemente riscontrata in regione sia il bio-tunnel, questa tipologia di impianti, a fronte di un investimento superiore, offre i seguenti vantaggi rispetto al bio-tunnel:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. un minore impiego di personale; 2. una minore produzione di residui; 3. in virtù dei punti 1 e 2, minori costi operativi di gestione; 4. una migliore resa in termini di perdite di processo; 5. una minore durata di processo; <p>Inoltre, come nella maggioranza degli impianti presenti in regione, il processo di bio-ossidazione e maturazione del compost avviene in cumuli statici con insufflamento di aria.</p>

Tab. 50 - Le tipologie impiantistiche considerate nelle simulazioni

N	Tipologia prescelta	Descrizione di sintesi	Rappresentatività rispetto agli impianti regionali
2	Impianto di compostaggio in biotunnel da 35.000 t/a	<p>L'impianto preso in esame presenta la seguente struttura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. area di pesa dei materiali in ingresso e in uscita; 2. area di stoccaggio del materiale strutturante; 3. capannone chiuso e posto in depressione per la ricezione dell'organico, di miscelazione e carico delle biocelle; 1. area di bio-ossidazione, costituita da un tunnel posto in depressione. Il processo di bio-ossidazione avviene in cumuli con rivoltamento periodico; 2. area pavimentata di maturazione lenta coperta da tettoia. Il processo di maturazione avviene in cumuli con rivoltamento periodico; 3. area coperta di raffinazione del prodotto maturo; 4. area di stoccaggio del prodotto finito; 5. aree per la viabilità e per il lavaggio degli automezzi; <p>Inoltre l'impianto è dotato dei seguenti impianti accessori:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. impianto di deodorizzazione 2. impianto di aspirazione dell'aria di processo dal tunnel e invio a letto di biofiltrazione per la depurazione; 3. impianto di captazione dei percolati; 4. impianto antincendio. <p>La fase di bio-ossidazione richiede circa 28 giorni.</p>	<p>I nuovi impianti previsti e/o in fase di attivazione hanno potenzialità comprese tra 30.000 e 46.000 t/anno.</p> <p>Il bio-tunnel è la tecnologia di bio-ossidazione più frequentemente riscontrata negli impianti presenti in regione.</p>

Nella seguente tabella, invece, sono riportate le principali voci utilizzate nelle simulazioni elaborate nel 2005 e le modifiche introdotte nelle simulazioni 2009.

Tab. 51 - Compostaggio: principali voci utilizzate nelle simulazioni elaborate nel 2005 e modifiche introdotte nelle simulazioni 2009

N	Tipologia prescelta	Descrizione di sintesi
Rappresentatività rispetto agli impianti regionali		
A - Costi		
1	Manutenzione	Questa voce è stata aggiornata con l'inflazione
2	Personale	Il costo del lavoro è stato aggiornato, invece, tenendo conto di recenti aggiornamenti dei contratti di categoria
3a	Consumi energia	Questa voce è stata aggiornata con l'inflazione
3b	Consumi materiali	Questa voce è stata aggiornata con l'inflazione.
4a	smaltimento sovvalli	Questa voce è stata aggiornata considerando <i>prezzi unitario di smaltimento in discarica</i> pari a 77 €/t
4b	smaltimento percolato	Questa voce è stata aggiornata considerando <i>prezzi unitari</i> pari a 30 €/t
5	Ammortamenti	Questa voce è stata aggiornata con l'inflazione
B - Ricavi		

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 80 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Tab. 51 - Compostaggio: principali voci utilizzate nelle simulazioni elaborate nel 2005 e modifiche introdotte nelle simulazioni 2009

N	Tipologia prescelta	Descrizione di sintesi
		Rappresentatività rispetto agli impianti regionali
1	Ricavo da smaltimento del verde	Questa voce è stata aggiornata con l'inflazione.

4.5.4. I risultati delle simulazioni: fogli di calcolo e diagrammi di flusso

Nelle seguenti tabelle sono riportati gli schemi aggiornati ed utilizzati per i calcoli ed i diagrammi di flusso (dove i valori, per ciascun centro di costo o di ricavo, sono rapportati ad una tonnellata di rifiuto trattato) relativi alle simulazioni effettuate.

Tab. 52 - I risultati delle simulazioni: impianto di compostaggio a biocelle da 35.000 t/anno

N	Elaborazioni numeriche				Schema di flusso (i valori riportati sono tutti riferiti ad una t di RU trattato)																																																																																																																																																		
1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th> <th>anno</th> <th colspan="3">2009</th> </tr> <tr> <th>Impianto</th> <td colspan="4">Impianto di compostaggio a biocelle con maturazione accelerata in 12-14 gg.</td> </tr> <tr> <th>rifiuto (RU) trattato (t/a)</th> <td>35.000</td> <td colspan="3">di cui</td> </tr> <tr> <th>Verde e legno non trattato smaltito</th> <td>12.000</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <th>Voce di costo</th> <th>costo totale</th> <th>costo per t di RU</th> <th>%</th> <th>% su B+C</th> </tr> <tr> <td></td> <td>€/anno</td> <td>€/t</td> <td></td> <td></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Costi</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Manutenzione</td> <td>202.423</td> <td>8,8</td> <td>13,0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Personale</td> <td>220.000</td> <td>9,6</td> <td>14,1</td> </tr> <tr> <td>3a</td> <td>Consumi energia</td> <td>218.181</td> <td>9,5</td> <td>14,0</td> </tr> <tr> <td>3b</td> <td>Consumi materiali</td> <td>0</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Consumi</td> <td>218.181</td> <td>9,5</td> <td>14,0</td> </tr> <tr> <td>4a</td> <td>Smaltimento sovrati</td> <td>269.500</td> <td>11,7</td> <td>17,3</td> </tr> <tr> <td>4b</td> <td>Smaltimento percolato</td> <td>0</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Smaltimento rifiuti prodotti</td> <td>269.500</td> <td>11,7</td> <td>17,3</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Ammortamenti</td> <td>443.427</td> <td>19,3</td> <td>28,5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Altre voci</td> <td>0</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Spese generali</td> <td>203.030</td> <td>8,8</td> <td>13,0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Totale costi</td> <td>1.556.562</td> <td>68</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Ricavi da vendita compost</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Ricavo da vendita compost di qualità</td> <td>0</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Totale ricavi esclusi proventi da attività di smaltimento</td> <td>0</td> <td>0,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Stima ricavi per smaltimento rifiuti</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Ricavo per smaltimento del verde</td> <td>336.903</td> <td>14,6</td> <td>21,6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Determinazione del costo di smaltimento dei RU</td> <td>1.219.659</td> <td>53,0</td> <td>78,4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Totale ricavi da attività di smaltimento</td> <td>1.556.562</td> <td>67,7</td> <td>100,0</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Tariffa applicata per smaltimento RU</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Tariffa applicata per smaltimento RU comprensiva di margine di impresa</td> <td>1.341.625</td> <td>58,3</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tariffa applicata per smaltimento RU</td> <td>58</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				N	anno	2009			Impianto	Impianto di compostaggio a biocelle con maturazione accelerata in 12-14 gg.				rifiuto (RU) trattato (t/a)	35.000	di cui			Verde e legno non trattato smaltito	12.000				Voce di costo	costo totale	costo per t di RU	%	% su B+C		€/anno	€/t			A	Costi				1	Manutenzione	202.423	8,8	13,0	2	Personale	220.000	9,6	14,1	3a	Consumi energia	218.181	9,5	14,0	3b	Consumi materiali	0	0,0	0,0	3	Consumi	218.181	9,5	14,0	4a	Smaltimento sovrati	269.500	11,7	17,3	4b	Smaltimento percolato	0	0,0	0,0	4	Smaltimento rifiuti prodotti	269.500	11,7	17,3	5	Ammortamenti	443.427	19,3	28,5	6	Altre voci	0	0,0	0,0	7	Spese generali	203.030	8,8	13,0	Totale costi		1.556.562	68	100	B	Ricavi da vendita compost				1	Ricavo da vendita compost di qualità	0	0,0	0,0	Totale ricavi esclusi proventi da attività di smaltimento		0	0,0		C	Stima ricavi per smaltimento rifiuti				1	Ricavo per smaltimento del verde	336.903	14,6	21,6	2	Determinazione del costo di smaltimento dei RU	1.219.659	53,0	78,4	Totale ricavi da attività di smaltimento		1.556.562	67,7	100,0	D	Tariffa applicata per smaltimento RU				1	Tariffa applicata per smaltimento RU comprensiva di margine di impresa	1.341.625	58,3	10%	Tariffa applicata per smaltimento RU		58			<p>LCC IMPIANTO CON BIOCELLE DA 35.000 T/A</p>	
N	anno	2009																																																																																																																																																					
Impianto	Impianto di compostaggio a biocelle con maturazione accelerata in 12-14 gg.																																																																																																																																																						
rifiuto (RU) trattato (t/a)	35.000	di cui																																																																																																																																																					
Verde e legno non trattato smaltito	12.000																																																																																																																																																						
Voce di costo	costo totale	costo per t di RU	%	% su B+C																																																																																																																																																			
	€/anno	€/t																																																																																																																																																					
A	Costi																																																																																																																																																						
1	Manutenzione	202.423	8,8	13,0																																																																																																																																																			
2	Personale	220.000	9,6	14,1																																																																																																																																																			
3a	Consumi energia	218.181	9,5	14,0																																																																																																																																																			
3b	Consumi materiali	0	0,0	0,0																																																																																																																																																			
3	Consumi	218.181	9,5	14,0																																																																																																																																																			
4a	Smaltimento sovrati	269.500	11,7	17,3																																																																																																																																																			
4b	Smaltimento percolato	0	0,0	0,0																																																																																																																																																			
4	Smaltimento rifiuti prodotti	269.500	11,7	17,3																																																																																																																																																			
5	Ammortamenti	443.427	19,3	28,5																																																																																																																																																			
6	Altre voci	0	0,0	0,0																																																																																																																																																			
7	Spese generali	203.030	8,8	13,0																																																																																																																																																			
Totale costi		1.556.562	68	100																																																																																																																																																			
B	Ricavi da vendita compost																																																																																																																																																						
1	Ricavo da vendita compost di qualità	0	0,0	0,0																																																																																																																																																			
Totale ricavi esclusi proventi da attività di smaltimento		0	0,0																																																																																																																																																				
C	Stima ricavi per smaltimento rifiuti																																																																																																																																																						
1	Ricavo per smaltimento del verde	336.903	14,6	21,6																																																																																																																																																			
2	Determinazione del costo di smaltimento dei RU	1.219.659	53,0	78,4																																																																																																																																																			
Totale ricavi da attività di smaltimento		1.556.562	67,7	100,0																																																																																																																																																			
D	Tariffa applicata per smaltimento RU																																																																																																																																																						
1	Tariffa applicata per smaltimento RU comprensiva di margine di impresa	1.341.625	58,3	10%																																																																																																																																																			
Tariffa applicata per smaltimento RU		58																																																																																																																																																					

Tab. 53 - I risultati delle simulazioni: impianto di compostaggio in tunnel da 35.000 t/anno

N		Elaborazioni numeriche				Schema di flusso (i valori riportati sono tutti riferiti ad una t di RU trattato)		
1	N	anno	2009			<p>LCC IMPIANTO CON TUNNEL DA 35.000 T/A</p>		
	Impianto	Impianto di compostaggio con bio-ossidazione in tunnel in cumuli con rivoltamento						
	rifiuto (RU) trattato (t/a)	35.000	di cui					
	Verde e legno non trattato smaltito	12.000						
	Voce di costo	costo totale	costo per t di RU	%	% su B+C			
		€/anno	€/t					
	A	Costi						
	1	Manutenzione	140.453	6,1	8,5			
	2	Personale	340.000	14,8	20,5			
	3a	Consumi energia	270.137	11,7	16,3			
	3b	Consumi materiali	0	0,0	0,0			
	3	Consumi	270.137	11,7	16,3			
	4a	Smaltimento sovrvali	350.350	15,2	21,2			
	4b	Smaltimento percolato	69.000	3,0	4,2			
	4	Smaltimento rifiuti prodotti	419.350	18,2	25,3			
5	Ammortamenti	270.383	11,8	16,3				
6	Altre voci	0	0,0	0,0				
7	Spese generali	216.048	9,4	13,0				
	Totale costi	1.656.370	72	100				
B	Ricavi da vendita compost							
1	Ricavo da vendita compost di qualità	0	0,0	0,0				
	Totale ricavi esclusi provenienti da attività di smaltimento	0	0,0					
C	Stima ricavi per smaltimento rifiuti							
1	Ricavo per smaltimento del verde	280.752	12,2	16,9				
2	Determinazione del costo di smaltimento dei RU	1.375.618	59,8	83,1				
	Totale ricavi da attività di smaltimento	1.656.370	72,0	100,0	100,0			
D	Tariffa applicata per smaltimento RU							
1	Tariffa applicata per smaltimento RU comprensiva di margine di impresa	1.513.180	65,8	10%				
	Tariffa applicata per smaltimento RU	66						

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 83 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

4.5.5. I risultati delle simulazioni: sintesi

Come già anticipato in precedenza, la struttura dei fogli di calcolo impostati consente di stimare quanto effettivamente costa al gestore dell'impianto smaltire i RU in ingresso. Tale stima è stata fatta considerando di raggiungere il pareggio tra costi e ricavi. Infine, per stimare la tariffa applicabile, il costo ottenuto è stato maggiorato di una percentuale pari al 10% considerando, così, anche il margine di impresa. Nella successiva tabella sono riportate le tariffe (€/t) per lo smaltimento dei RU ottenute nelle simulazioni contenute nel rapporto del 2005 e quelle aggiornate nel presente lavoro.

N	Tipo di impianto	Tariffe (€/t) simulazioni 2005	Tariffe (€/t) simulazioni 2008	Incremento in valore assoluto	Incremento in %
1	Biocelle (35.000 t/a)	€ 49	€ 58	€ 9	19,0%
2	Tunnel (35.000 t/a)	€ 53	€ 66	€ 13	24,1%

4.6. Il confronto tra i dati reperiti: conclusioni

Qui di seguito, si riportano una tabella ed un grafico di sintesi al fine di fornire un quadro riepilogativo dei dati raccolti ed elaborati e relativi alle tariffe di trattamento della FORSU in impianti di compostaggio.

N	Riferimento	Tariffa			
		min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)	mediana (€/t)
1	Europa	40,02	90,85	63,62	62,20
2	Italia	32,75	96,00	68,71	70,20
3	Emilia Romagna	45,54	63,67	54,60	54,60
4	Autorità Regionale	52,80	79,20	66,00	66,00
5	Simulazioni	58,33	65,79	62,05	62,05

Nel grafico successivo sono rappresentati i *range* di variazione delle tariffe.

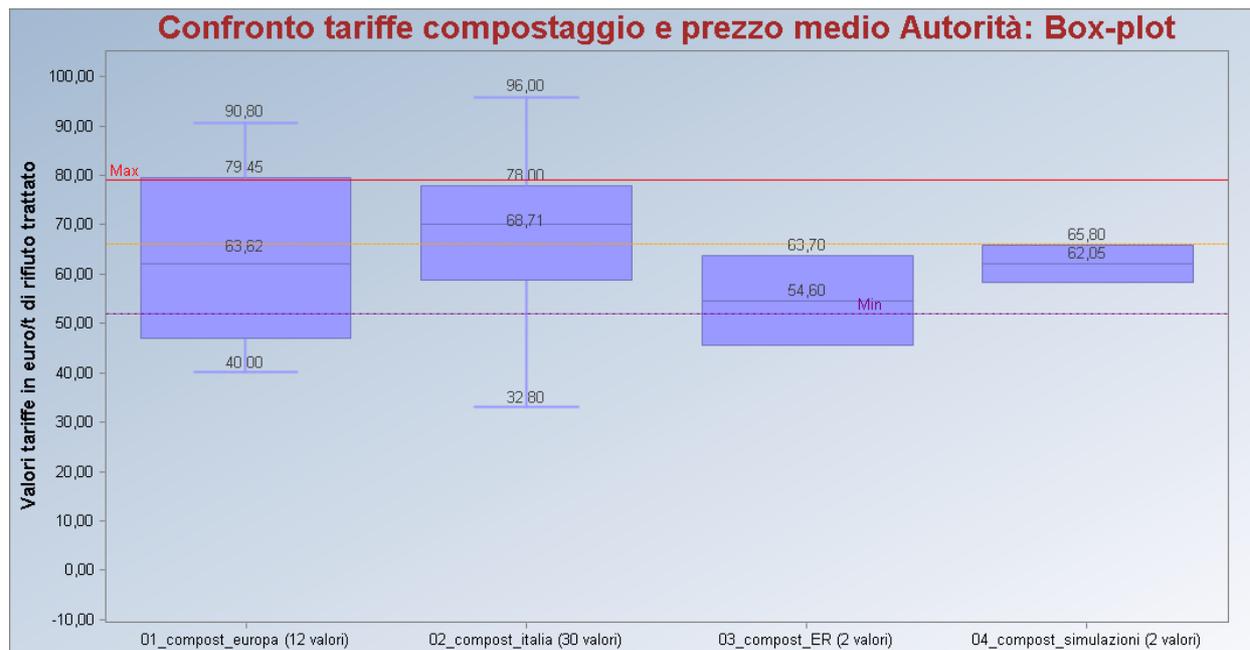


Fig. 9 – Le tariffe del compostaggio della FORSU: sintesi dei risultati

Analizzando il grafico è possibile osservare che:

1. **I DATI ITALIANI, RISPETTO A QUELLI EUROPEI, MOSTRANO UNA MAGGIORE DISPERSIONE.**
In tal caso, **LE VARIAZIONI SONO GIUSTIFICABILI ANCHE ALLA LUCE:**
 - 1.1. **DI SITUAZIONI CHE POSSONO VARIARE DA REGIONE E REGIONE.** Ad esempio, i valori più bassi tra quelli reperiti sono riferibili agli impianti della Regione Calabria dove, però, le tariffe – essendo fissate sulla base di ordinanze Commissariali – non sembrano ri collegabili a logiche di costi industriali;
 - 1.2. **DELLA DIVERSA QUALITÀ DEL MATERIALE TRATTATO.** Come indicato in precedenza, i dati riportati in tab. 45 e relativi al Veneto appaiono indicativi: infatti si passa da tariffe al cancello di 58 euro/t per la FORSU proveniente da raccolta domiciliare con sacchetto biodegradabile (raccolta che garantisce, dunque, una migliore qualità del materiale conferito agli impianti) ai 76 euro/t per la FORSU da contenitore stradale (sistema di raccolta che, dunque, comporta maggiori impurezze la cui presenza incide sulla tariffa finale sia per la necessità di avere impianti più complessi sia per il costo di smaltimento degli scarti in uscita dagli impianti che risultano maggiori);
 - 1.3. **DELLA DIVERSA QUALITÀ DEL MATERIALE OTTENUTO.** A seconda degli impianti e del tipo di rifiuto in ingresso, infatti, è possibile ottenere prodotti finiti che hanno prezzi e mercati diversi come, ad esempio:
 - 1.3.1. ammendante di qualità certificato ed utilizzabile anche in agricoltura biologica;
 - 1.3.2. compost con caratteristiche inferiori (come ad esempio un poco maturo che può essere utilizzato solo su colture estensive);
 - 1.3.3. compost di qualità più scadenti (in genere ottenuto da scarti non selezionati alla fonte e comunemente denominato Frazione Organica Stabilizzata) utilizzabile per i ripristini ambientali.
2. in ogni caso, sia la mediana dei dati europei (pari a 63,62 euro/t) sia la mediana dei dati italiani (pari a 68,71 euro/t) si avvicinano notevolmente al prezzo medio fissato dall'Autorità regionale (66 euro/t);
3. il limite massimo fissato dall'Autorità Regionale risulta sempre superiore al terzo quartile (che, nel *box-plot*, corrisponde alla linea di chiusura della scatola) di ciascuno gruppo di

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 85 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

valori: ciò significa che almeno il 75% dei valori di ciascun gruppo di dati è inferiore a 66 euro/t;

4. i dati relativi all'Emilia Romagna, per quanto reperiti in numero ridotto, sono tutti più bassi del prezzo medio fissato dall'Autorità;
5. i dati ottenuti tramite le simulazioni, pur essendo stati ottenuti con ipotesi cautelative (ad esempio, non sono stati considerati i possibili ricavi della vendita del *compost*), si posizionano al di sotto del prezzo medio fissato dall'Autorità Regionale.

ALLA LUCE DI QUANTO SOPRA RIPORTATO, SI RITIENE CHE:

1. **IL PREZZO MEDIO, STABILITO DALL'AUTORITÀ REGIONALE, PER IL COMPOSTAGGIO SIA DA CONSIDERARSI CONGRUENTE CON I DATI RACCOLTI E CON LE ELABORAZIONI SVILUPPATE;**
2. **NEL BREVE TERMINE, NON SIANO IPOTIZZABILI dinamiche inflazionistiche e/o eventuali variazioni di singole voci di costo tali da giustificare TARIFFE DI SMALTIMENTO, APPLICABILI AGLI IMPIANTI DI COMPOSTAGGIO DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA, SUPERIORI AL RANGE DEFINITO DALL'AUTORITÀ REGIONALE.**

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 86 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

5. La selezione e stabilizzazione: tariffe di smaltimento

5.1. Introduzione

Con riferimento agli impianti di selezione e stabilizzazione (di seguito indicati anche come impianti di Trattamento Meccanico Biologico o TMB), nel presente capitolo sono riportate indicazioni relative:

1. a costi/tariffe applicate in Europa ed in Italia;
2. alle tipologie impiantistiche presenti ed alle tariffe attualmente applicate nella Regione Emilia-Romagna;
3. a stime di costi/tariffe di trattamento elaborate, per alcune tipologie impiantistiche, con metodi analitici;
4. a confronti tra i dati reperiti e i dati stimati tramite simulazioni.

5.2. Tecnologie e tariffe in Europa

5.2.1. Le tecnologie del TMB ed impianti presenti in Europa

IL TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO (indicato anche con l'acronimo **TMB**) **CONSTA DI DUE FASI BEN DIFFERENZIATE:**

1. **IL TRATTAMENTO MECCANICO** (pre e/o post trattamento del rifiuto). In questa fase il rifiuto viene vagliato per separare le diverse frazioni merceologiche e/o condizionato per raggiungere gli obiettivi del processo;
2. **IL TRATTAMENTO BIOLOGICO**. In questa fase, invece, è applicato un processo biologico volto a conseguire la mineralizzazione delle componenti organiche maggiormente degradabili (stabilizzazione) e la igienizzazione per pastorizzazione del prodotto finale.

Attualmente **IN ITALIA ED IN EUROPA SI POSSONO IDENTIFICARE DUE TIPOLOGIE DI TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO DELLA FRAZIONI RESIDUE:**

1. **TRATTAMENTI A DIFFERENZIAZIONE DI FLUSSI:** trattamenti meccanico-biologici in cui un pretrattamento meccanico del rifiuto in ingresso all'impianto **PERMETTE DI OTTENERE UNA FRAZIONE "ORGANICA"** (frazione sottovaglio: $\emptyset < 50\div 90$ mm) da destinarsi a trattamento biologico **E UNA FRAZIONE SECCA** (sovvallo: $\emptyset > 50 - 90$ mm) da destinarsi, alla valorizzazione energetica o in discarica;
2. **TRATTAMENTI A FLUSSO UNICO:** trattamenti meccanico-biologici in cui **TUTTO IL RIFIUTO IN INGRESSO ALL'IMPIANTO SUBISCE UN TRATTAMENTO BIOLOGICO**, mentre il trattamento meccanico si limita ad una semplice frantumazione del rifiuto.

Molte sono le opzioni tecnologiche che possono caratterizzare il trattamento meccanico biologico dei rifiuti. Qui di seguito riportano gli schemi applicativi principali (estratti dal documento intitolato *Mechanical-Biological-Treatment: A Guide for Decision Makers Processes, Policies and Markets*).

Tab. 56 - Le principali opzioni tecnologiche per il trattamento meccanico biologico dei rifiuti (TMB)

N	Opzione	Schema	Descrizione
1	Stabilizzazione del rifiuto per il conferimento in discarica		L'obiettivo di questa opzione è quello di abbassare la frazione biodegradabile del rifiuto solido urbano e nello stesso tempo recuperare parte del rifiuto riciclabile.
2	Produzione di compost da MSW (rifiuti solidi urbani)		Questa opzione mira a produrre materiale appropriato da utilizzare come concime.
3	Produzione di ammendante di bassa qualità per il suolo da MSW		Questa opzione è simile alla precedente solo che in questo caso l'ammendante ottenuto è di qualità inferiore.
4	Produzione di RDF (combustibile da rifiuto)		Questa opzione ha come obiettivo quello di produrre del combustibile da rifiuto.
5	Produzione di combustibile utilizzando una bioessiccazione		La variante in questo caso è utilizzata per produrre combustibile da rifiuto per usi specifici (SRF)

Tab. 56 - Le principali opzioni tecnologiche per il trattamento meccanico biologico dei rifiuti (TMB)			
N	Opzione	Schema	Descrizione
6	TBM per ridurre il bisogno per i trattamenti termici		In questa opzione il TMB è utilizzato per ridurre i volumi di rifiuti solidi urbani per i successivi trattamenti termici come la combustione o la massificazione.
7	Produzione di biogas		Se la digestione anaerobica è utilizzata come fase nel sistema del TMB, è prodotta una certa quantità di biogas. Il digestato è direttamente inviato in discarica.
8	Produzione di biogas + ammendante per il suolo		Un'implementazione della precedente fase, prevede la possibilità di produrre ammendante di bassa qualità dal digestato.

Nella seguente figura, infine, sono riportati dati (riferiti al 2005) relativi alla presenza ed alla potenzialità di trattamento di tali impianti nei principali paesi europei (la figura è stata estratta dal documento del 2005 intitolato *Mechanical-Biological-Treatment: A Guide for Decision Makers Processes, Policies and Markets*).

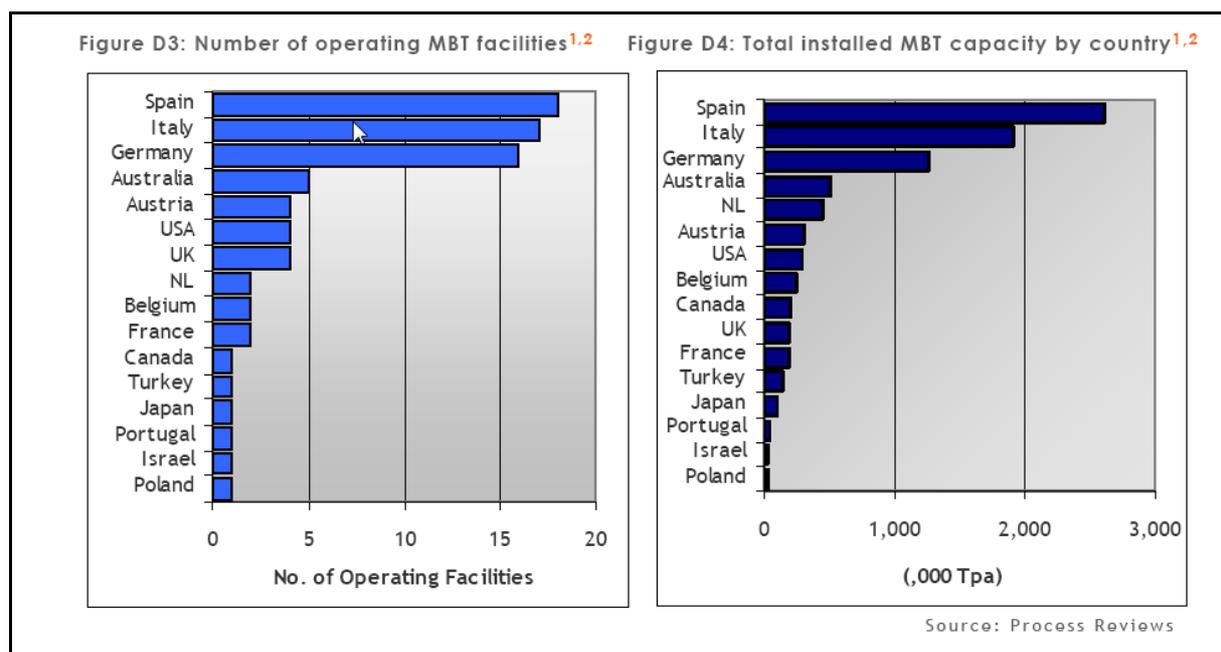


Fig. 10 – Numero e potenzialità di trattamento degli impianti di TMB nel mondo

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 89 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Dall'esame della fig. 10, si deduce come, nel 2005, la Spagna e l'Italia siano i paesi dove questa tecnologia si è più diffusa.

5.2.2. Le tariffe

Si premette fin da subito che, tenuto conto:

1. dell'estrema varietà che può caratterizzare gli impianti TMB;
2. e delle diverse tipologie di materiali in uscita dagli impianti;

appare difficile individuare *range* tariffari che siano rappresentativi di una così ampia categoria impiantistica. A questa difficoltà si aggiunge il fatto che non tutti i dati disponibili e riferiti agli impianti di TMB considerano i costi di smaltimento finali delle frazioni in uscita. Tale situazione, dunque, può generare maggiori incertezze e determina una maggiore dispersione nel campione dei dati raccolti.

Nella seguente tabella sono riportate le statistiche, elaborate sulla base dei dati reperiti, relative alle tariffe degli impianti di TMB nei principali Stati membri della Unione Europea (fonte *Mechanical-Biological-Treatment: A Guide for Decision Makers Processes, Policies and Markets*, dati aggiornati al 2009).

N	Dimensione (t/a)	Tariffa			
		N. dati utilizzati	min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)
1	≤ 80.000	2	€ 21,20	€ 25,74	€ 23,47
2	> 80.000	6	€ 52,99	€ 104,48	€ 74,70
3	ND	2	€ 110,53	€ 130,22	€ 120,37
Intero campione		10	€ 21,20	€ 130,22	€ 73,59

5.3. Tariffe in Italia

5.3.1. Tariffe in Italia: raccolta dati

Nella seguente tabella sono riportate le statistiche elaborate sulla base dei dati reperiti e relativi alle tariffe di trattamento/smaltimento negli impianti italiani (in questo caso non sono stati considerati i dati relativi agli impianti siti nella Regione Emilia-Romagna, in quanto oggetto di successivi paragrafi). In particolare, si osserva che:

1. le tariffe riportate sono state suddivise considerando quelle relative:
 - 1.1. ad un primo campione nel quale sono stati considerati tutti gli impianti che trattano RU indifferenziati;
 - 1.2. ad un secondo campione che, oltre ai dati relativi agli impianti che trattano RU indifferenziati, considera anche quelli che ricevono in ingresso solo frazioni secche (provenienti, in genere, da raccolta differenziata);
2. il secondo campione (impianti che trattano sia RU indifferenziati sia frazioni secche) mostra una media nettamente più elevata rispetto a quella del primo campione (relativa ad impianti che trattano l'indifferenziato),
3. le variazioni tra i dati disponibili sono giustificabili anche alla luce dei seguenti aspetti:
 - 2.1. la tipologia impiantistica ed il materiale in ingresso. In generale, **SONO PIÙ ELEVATI I COSTI COMPLESSIVI DEL TRATTAMENTO CON DIFFERENZIAZIONE DI FLUSSI. IN QUESTO CASO, INFATTI:**

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 90 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

- 2.1.1. È POSSIBILE TRATTARE MATERIALE SECCO proveniente da raccolte differenziate;
- 2.1.2. I PROCESSI APPLICATI GENERANO ELEVATI FLUSSI IN USCITA DESTINATI ALLA TERMODISTRUZIONE;
- 2.1.3. I MAGGIORI COSTI DELLA TERMODISTRUZIONE (rispetto alla discarica), APPLICATI A FLUSSI QUANTITATIVAMENTE RILEVANTI, INCIDONO FORTEMENTE SULLE TARIFFE FINALI. Tale differenza appare marcata rispetto ad impianti di TMB il cui scopo è stabilizzare la sostanza organica presente nel rifiuto indifferenziato e che generano frazioni da destinarsi prevalentemente in discarica;
4. i dati, riferiti ad un totale di 39 impianti, sono stati suddivisi, sulla base della potenzialità di trattamento, in due diverse classi. L'utilizzo di questo parametro consente di fare le seguenti osservazioni:
- 4.1. i dati raccolti sono distribuiti in maniera simile tra le due categorie individuate;
- 4.2. le tariffe medie applicate diminuiscono all'aumentare della potenzialità di trattamento;
5. anche per questa tipologia di impianti, i dati disponibili sono stati reperiti in un numero nettamente superiore rispetto a quelli acquisiti nel corso della precedente indagine (rispetto agli attuali 39 valori, nel precedente lavoro ne erano stati reperiti 18, di cui solo 12 erano riferiti a tariffe, mentre i rimanenti 6 dati riguardavano costi di trattamento). Particolarmente utile, nella fase di raccolta dati, è risultato il *benchmark* disponibile su www.rifiutilab.it le cui informazioni, comunque, sono state verificate ed integrate sulla base di ulteriori specifiche ricerche.

N	Dimensione (t/a)	Tariffa indifferenziati				Tariffa totale (indifferenziati+secco)			
		N. dati utilizzati	min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)	N. dati utilizzati	min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)
1	≤ 80.000	18	€ 74,45	€ 148,57	€ 95,02	21	€ 74,45	€ 157,33	€ 102,31
2	> 80.000	16	€ 70,04	€ 126,69	€ 92,27	18	€ 70,04	€ 148,19	€ 98,10
Intero campione		34	€ 70,04	€ 148,57	€ 93,73	39	€ 70,04	€ 157,33	€ 100,37

5.4. Gli impianti e le tariffe in Emilia Romagna

5.4.1. Introduzione

Nel presente capitolo è riportata l'analisi dei principali dati relativi agli impianti di selezione e stabilizzazione presenti in Regione. In particolare sono riportate osservazioni in merito:

1. alle principali caratteristiche impiantistiche;
2. alle tariffe di smaltimento applicate. In questo caso i valori acquisiti sono stati confrontati con i dati di riferimento già forniti dall'Autorità regionale.

5.4.2. Le tipologie impiantistiche presenti in regione

Nella seguente tabella è riportata la descrizione di sintesi degli impianti di compostaggio presenti in regione. I dati sono stati estratti dal rapporto APAT-ONR del 2004 e sono riferiti al 2003. Le caratteristiche descritte sono relative:

1. alla Provincia ed al Comune in cui l'impianto è ubicato;
2. alla potenzialità autorizzata (espressa in t/anno);
3. alla quantità di rifiuti trattati nel 2007 (espressa in t/anno);

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 91 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

4. alla tipologia impiantistica;
5. alla tecnologia di trattamento utilizzata per le principali operazioni effettuate;
6. Materiali in uscita ed alla loro quantità in uscita (dati del 2007 espressi in t/anno)

Tab. 59 - Impianti di selezione e stabilizzazione presenti in Regione Emilia Romagna nel 2008 - Fonte Report ARPA 2009											
N.	Prov.	Comune	Potenzialità autorizzata (t/a)	Rifiuto in ingresso all'impianto (t)	Tipologia	Modalità di biostabilizzazione	Tecnologia	Output dell'impianto (t/a)		Certificazioni (EMAS, ISO)	
								Materiali in uscita	Quantitativo prodotto		
1	PR	Parma	150.000	103.359	s	-	-	Fs	67.395	-	
								Fu	42.710		
								Metalli	829		
								Totale	110.934		
2	PR	Borgo Val di Taro	58.000	24.591	s	-	-	Fs	18.220	-	
								Fu	5.991		
								Metalli	108		
								Totale	24.319		
3	MO	Carpi	70.000	56.593	s + bs	df	br (biotunnel)	bs	FOS	19.834	ISO 14001
								fs	Metallo	431	
								Totale	20.265		
4	BO	Sant'Agata Bolognese	70.000	53.765	s + bs	-	-	bs	27.887	ISO 14001	
5	BO	Bologna	150.000	0	s	-	-	fs, fu	-	-	
6	BO	Imola	150.000	93.112	s	df	br (biotunnel)	fs	61.121	ISO 14001	
								bs	47.410		
								Totale	108.531		
7	FE	Ostellato	75.000	74.191	s + bs	df	Cr	bs	67.285	ISO 9001 ISO 14001	
8	RA	Ravenna	180.000	135.089	CDR	df	br (biotunnel)	CDR	42.342	ISO 14001 EMAS	
9	RA	Lugo	90.000	60.824	s- RD multi	u	Separazione meccanica e manuale frazione secca	fs	Carta e cartone	28.119	ISO 9001 ISO 14001
									Legno	2.223	
									Metallo	431	
									Vetro	4.043	
									Frazione Combustibile	4.104	
									Plastica	2.036	
									Pneumatici	24	
									Inerti	723	
Totale	41.703										
10	FC	Forlì	108.000	26.315	s	-	Separazione meccanica trituratore + vaglio	fs, fu	2.892	ISO 14001	

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 93 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Tab. 59 - Impianti di selezione e stabilizzazione presenti in Regione Emilia Romagna nel 2008 - Fonte Report ARPA 2009

								Output dell'impianto (t/a)		
11	RN	Coriano	95.000	56.624	s- RD multi	-	Separazione meccanica e manuale frazione secca	fs	49.396	-
12	RN	Rimini	57.000	11.130	bs	df	cr	bs	9.229	ISO 9001 ISO 14001
Totale			1.323.000	731.853					504.783	

Tipologia: s=selezione, bs=bio-stabilizzazione, be=bio-essicazione, CDR=combustibile derivato da rifiuti, n.d.=non definito;
 Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale), df=a differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione);
 Tecnologia: csa=cumuli statici areati, cr=cumuli rivoltati, br=bioreattori;
 Residui in uscita: bs=bio-stabilizzato, be=bio-essiccato, fs=frazione secca, fu=frazione umida.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 94 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Elaborando i dati esaminati in precedenza sono stati ottenuti, per ciascuna provincia, i valori riportati nella seguente tabella e relativi a:

1. potenzialità totale (t/a);
2. rifiuto trattato (t/a e in % calcolata rispetto alla potenzialità);
3. potenzialità non sfruttata (t/a e in % calcolata rispetto alla potenzialità);
4. prodotti in uscita (t/a e in % rispetto ai rifiuti effettivamente trattati).

Tab. 60 - La selezione/stabilizzazione in Emilia Romagna: riepilogo per province al 2008

N.	Prov.	Impianti esistenti							
		N.	Potenzialità totale (t/a)	Rifiuto trattato		Potenzialità non sfruttata		Prodotti in uscita	
				(t/a)	%	(t/a)	%	(t/a)	%
1	Piacenza	0	-	-	-	-	-	-	-
2	Parma	2	208.000	127.950	61,5%	80.050	38,5%	135.253	105,7%
3	Reggio Emilia	0	-	-	-	-	-	-	-
4	Modena	1	70.000	56.593	80,8%	13.407	19,2%	20.265	35,8%
5	Bologna	3	440.000	183.137	41,6%	256.863	58,4%	136.418	74,5%
6	Ferrara	1	75.000	74.191	98,9%	809	1,1%	67.285	90,7%
7	Ravenna	2	270.000	195.913	72,6%	74.087	27,4%	84.045	42,9%
8	Forlì-Cesena	1	108.000	26.315	24,4%	81.685	75,6%	2.892	11,0%
9	Rimini	2	152.000	67.754	44,6%	84.246	55,4%	58.625	86,5%
Totale		12	1.323.000	731.853	55,3%	591.147	44,7%	504.783	69,0%

Dall'esame della tabella è possibile osservare che:

1. il sistema impiantistico, a livello regionale, è caratterizzato da una non completa saturazione delle potenzialità autorizzate. Infatti, il quantitativo di rifiuti trattati è pari a circa il 53% della potenzialità autorizzata;
2. il dato relativo alla potenzialità effettivamente utilizzata, però, appare:
 - 2.1. in calo rispetto al valore (fornito nel precedente rapporto ARPA del 2008) dell'anno precedente che era pari a circa il 60%;
 - 2.2. molto variabile tra provincia e provincia, passando dal 99% circa della provincia di Ferrara al 24% circa della Provincia di Forlì-Cesena.

E' tuttavia utile considerare che per questa tipologia impiantistica, a causa di alcuni parametri di processo (tra cui si ricorda la tempistica di trattamento che può variare molto a seconda della matrice organica in ingresso), la potenzialità autorizzata spesso non risulta sempre allineata all'effettiva potenzialità operativa che, infatti, può variare in funzione delle caratteristiche del materiale in ingresso (caratteristiche merceologiche, *mix* di flussi in ingresso etc...).

Infine, si ricorda che in alcuni casi tale tipologia impiantistica è stata ed è utilizzata, coerentemente con quanto previsto dagli strumenti di pianificazione vigente, in una fase di transizione:

1. precedente al raggiungimento degli obiettivi di riduzione del contenuto di rifiuto biodegradabile in discarica;
2. in attesa del completamento dello scenario integrato a regime (gestionale – raccolte – e impiantistico – incenerimento frazione residua).

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 95 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

5.4.3. Tariffe di trattamento applicate in regione: raccolta dati e confronti con i valori forniti dall'Autorità

Nella seguente tabella sono riportate i tre dati reperiti e relativi alle tariffe della selezione e stabilizzazione in Emilia-Romagna.

N	Gruppo	Impianto	Tariffa ai cancelli (€/t)	Potenzialità (t/a)
1	A (potenzialità inferiore a 80.000 t/a)	Stab_A1	101,47	70.000
2	B (potenzialità superiore a 80.000 t/a)	Stab_B1	83,03	90.000
3		Stab_B2	82,29	150.000

Nel grafico seguente i dati tariffari raccolti sono confrontati con i valori forniti dall'Autorità Regionale.

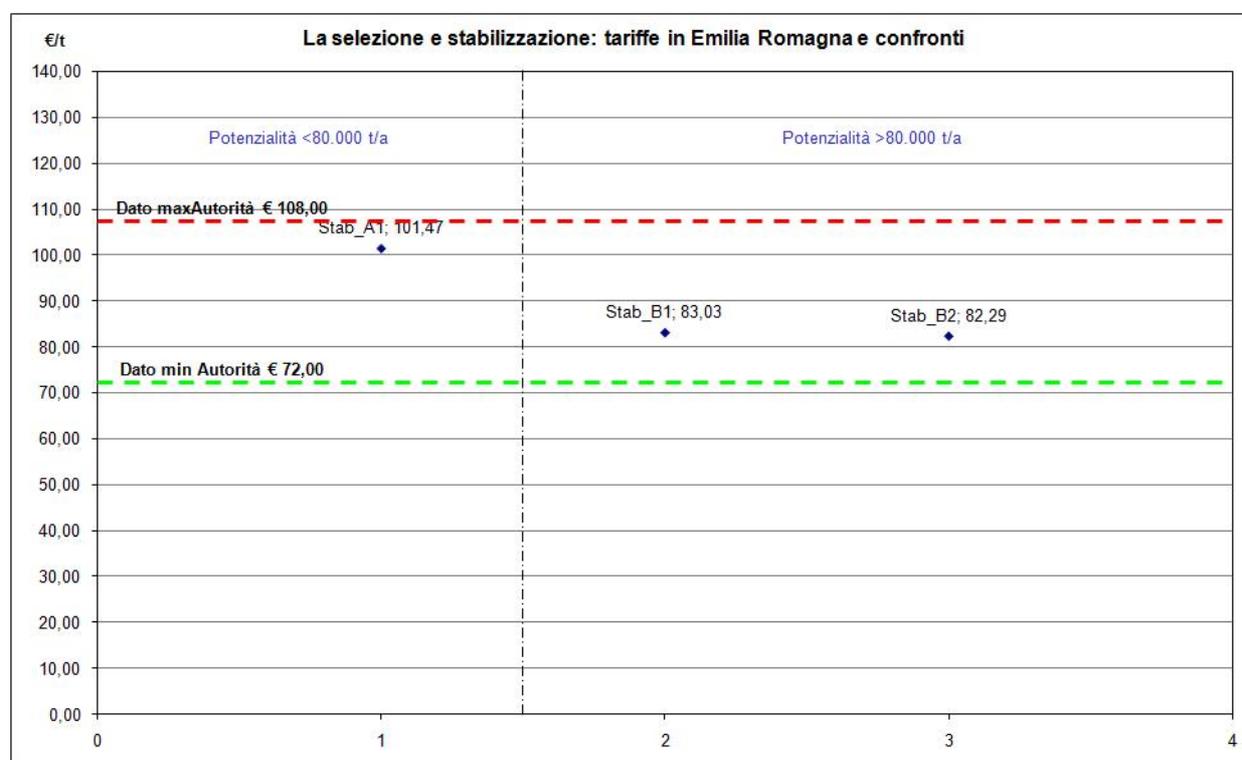


Fig. 11 – La selezione/stabilizzazione: tariffe applicate in Emilia Romagna e confronti con i dati forniti dall'Autorità

5.5. Stima dei costi con metodi analitici: simulazioni

5.5.1. Introduzione

Nel presente capitolo sono riportati i risultati delle simulazioni sviluppate con metodi analitici al fine di determinare, sulla base di una valutazione di dettaglio delle principali voci di costo e di ricavo, le tariffe della selezione e stabilizzazione dei RU in impianti rappresentativi delle tipologie esistenti e/o previste nel territorio regionale.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 96 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

5.5.2. La metodica adottata: descrizione

Anche per questa tipologia di impianti, la metodica di studio adottata è la stessa descritta nel precedente rapporto 2005 cui si rimanda per eventuali approfondimenti.

5.5.3. Le tipologie impiantistiche considerate nelle simulazioni e le voci utilizzate

Le tipologie impiantistiche utilizzate per le simulazioni sono sinteticamente descritte nella seguente tabella. Si sottolinea, però, come le tipologie impiantistiche simulate risultano riduttive rispetto alle differenti condizioni presenti sul mercato e relative sia alle possibili tecnologie sia alle dimensioni impiantistiche. Si ritiene, in ogni caso, utile lo sviluppo delle simulazioni al fine di valutare dal punto di vista ingegneristico le situazioni più diffuse.

Tab. 62 - Le tipologie impiantistiche considerate nelle simulazioni			
N	Tipologia prescelta	Descrizione di sintesi	Rappresentatività rispetto agli impianti regionali
1	Impianto di selezione e stabilizzazione a flussi separati da 60.000 t/a	<p>L'impianto preso in esame presenta le seguenti caratteristiche:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. triturazione primaria del rifiuto tal quale operata mediante un trituratore lento a coltelli e separazione dei materiali ingombranti, 2. vagliatura eseguita con vaglio cilindrico rotante; 3. trasporto del rifiuto alle varie sezioni dell'impianto eseguito attraverso trasportatori a nastro carcerati; 4. separazione dei materiali metallici eseguita attraverso deferrizzatori a nastro; 5. pressatura e imballaggio delle frazione secca selezionata, 6. stabilizzazione della frazione organica in tunnel posto in depressione, con rivoltamento dei cumuli e controllo periodico dei parametri di processo; <p>Inoltre l'impianto è dotato dei seguenti impianti accessori:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. impianto di deodorizzazione 2. impianto di aspirazione dell'aria di processo dal tunnel e invio a letto di biofiltrazione per la depurazione; 3. impianto di captazione dei percolati; 4. impianto antincendio. 	<p>La potenzialità scelta (60.000 t/a) costituisce una dimensione intermedia fra quelle degli impianti di cui è prevista la costruzione (che variano fra 25.000 t/a e 95.000 t/a). La tecnologia a flussi separati con fase stabilizzazione in tunnel con cumuli rivoltati e quella più frequentemente utilizzata negli impianti presenti in regione.</p>

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 97 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 62 - Le tipologie impiantistiche considerate nelle simulazioni

N	Tipologia prescelta	Descrizione di sintesi	Rappresentatività rispetto agli impianti regionali
2	Impianto di selezione e stabilizzazione monoflusso da 60.000 t/a	<p>L'impianto preso in esame presenta le seguenti caratteristiche:</p> <ol style="list-style-type: none"> fossa di scarico del rifiuto tal quale areata e coperta; movimentazione del rifiuto alle varie sezioni dell'impianto effettuate attraverso carroporti automatici muniti di benna, impianto di lacerazione sacchi e vagliatura grossolana che opera attraverso un vaglio rotante dotato di dispositivo apri sacchi; trattamento biologico eseguito in vasche con aerazione forzata, insufflamento del cumulo garantito da ventilatore con dispositivo inverter e controllo in continuo dei parametri di processo, raffinazione finale costituita dalle seguenti operazioni: <ol style="list-style-type: none"> vagliatura; demetallizzazione; separazione aeraulica delle plastiche. <p>L'impianto è dotato dei seguenti impianti accessori:</p> <ol style="list-style-type: none"> sistema di controllo delle vasche di stabilizzazione; impianto di aspirazione dell'aria di processo e invio a biofiltri per la depurazione; impianto di captazione, trattamento e dei percolati; impianto di raccolta delle acque meteoriche; impianto antincendio. 	<p>La potenzialità scelta (60.000 t/a) costituisce una dimensione intermedia fra quelle degli impianti di cui è prevista la costruzione (che variano fra 25.000 t/a e 95.000 t/a).</p> <p>Tale tipologia impiantistica costruisce una valida alternativa alle tecnologie attualmente utilizzate in regione offrendo, a fronte di un investimento leggermente superiore i seguenti vantaggi:</p> <ol style="list-style-type: none"> riduzione dei costi di gestione; riduzione dei consumi energetici; minori impatti ambientali.

Nella seguente tabella, invece, sono riportate le principali voci utilizzate nelle simulazioni elaborate nel 2005 e le modifiche introdotte nelle simulazioni 2009.

Tab. 63 - Trattamento meccanico-biologico: principali voci utilizzate nelle simulazioni elaborate nel 2005 e modifiche introdotte nelle simulazioni 2009

N	Tipologia prescelta	Descrizione di sintesi
Rappresentatività rispetto agli impianti regionali		
A - Costi		
1	Manutenzione	Questa voce è stata aggiornata con l'inflazione.
2	Personale	Il costo del lavoro è stato aggiornato, invece, tenendo conto di recenti aggiornamenti dei contratti di categoria
3a	Consumi energia	Questa voce è stata aggiornata con l'inflazione
3b	Consumi materiali	Questa voce è stata aggiornata con l'inflazione.
4a	Smaltimento frazione secca	Questa voce è stata incrementata considerando il costo di incenerimento (100 euro/t) per la frazione secca destinata a termodistruzione
4b	Smaltimento FOS	Per questa voce è stato utilizzato un costo di 10 euro/t (ipotesi connessa all'utilizzo come copertura discarica in applicazione della normativa regionale Deliberazione n 1996 del 29 dicembre 2006)
4c	Depurazione percolato	Questa voce è stata incrementata e allineata alle condizioni di mercato (30 euro/t)
5	Ammortamenti	Questa voce è stata aggiornata con l'inflazione.
B - Ricavi		

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 98 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Tab. 63 - Trattamento meccanico-biologico: principali voci utilizzate nelle simulazioni elaborate nel 2005 e modifiche introdotte nelle simulazioni 2009

N	Tipologia prescelta	Descrizione di sintesi
		Rappresentatività rispetto agli impianti regionali
1	Ricavo da vendita materiali ferrosi	Questa voce è stata aggiornata (incrementata)

5.5.4. I risultati delle simulazioni: fogli di calcolo e diagrammi di flusso

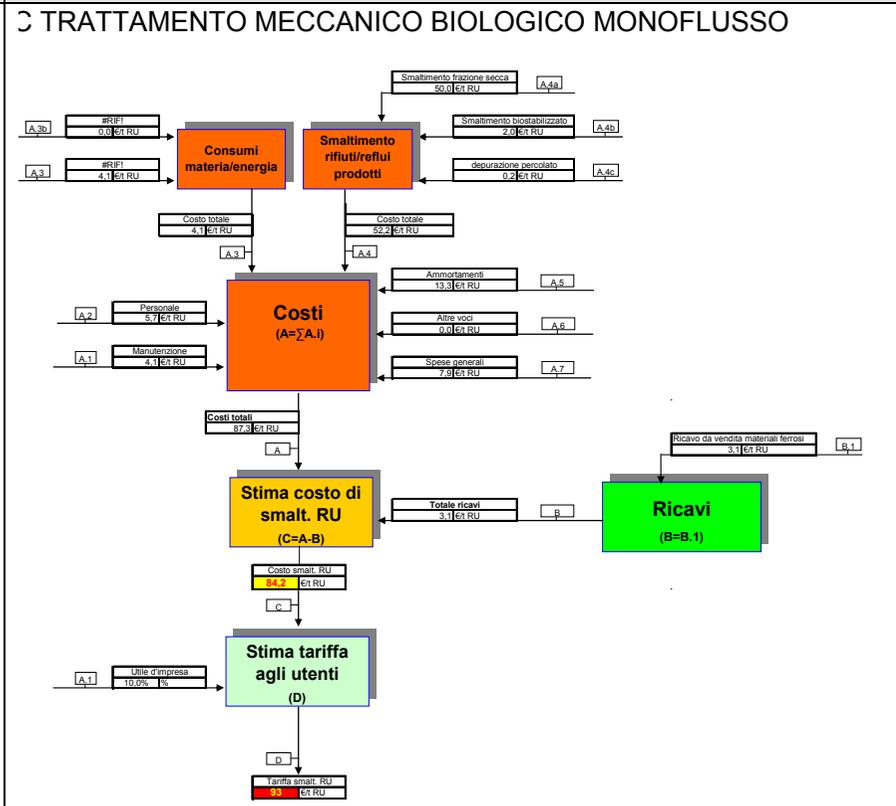
Nelle seguenti tabelle sono riportati gli schemi utilizzati per i calcoli ed i diagrammi di flusso (dove i valori, per ciascun centro di costo o di ricavo, sono rapportati ad una tonnellata di rifiuto trattato) relativi alle simulazioni effettuate.

Tab. 64 - I risultati delle simulazioni: impianto di selezione e stabilizzazione a flussi separati da 60.000 t/anno

N		Elaborazioni numeriche		Schema di flusso (i valori riportati sono tutti riferiti ad una t di RU trattato)			
1	N	Scenario	1			<p>LCC SELEZIONE E STABILIZZAZIONE</p>	
		anno	2009				
		Impianto	Impianto di selezione e stabilizzazione con triturazione del RU tal quale o residuale da raccolta differenziata, selezione tramite vaglio rotante e stabilizzazione della frazione organica selezionata in tunnel con rivoltamento dei cumuli. Dotato di impianto di deodorizzazione				
		rifiuto (RU) trattato (t/a)	60.000				
	Voce di costo	costo totale	costo per t di RU	%	% su B+C		
		€/anno	€/t				
	A	Costi					
	1	Manutenzione	239.256	4,0	4,2		
	2	Personale	460.000	7,7	8,1		
	3a	Consumi energia	482.739	8,0	8,5		
	3b	Consumi materiali	0	0,0	0,0		
	3	Consumi	482.739	8,0	8,5		
	4a	Smaltimento frazione secca	3.000.000	50,0	52,9		
	4b	Smaltimento FOS	180.000	3,0	3,2		
	4c	Depurazione percolato	270.000	4,5	4,8		
4	Smaltimento rifiuti prodotti	3.450.000	57,5	60,8			
5	Ammortamenti	525.000	8,8	9,3			
6	Altre voci	0	0,0	0,0			
7	Spese generali	515.700	8,6	9,1			
Totale costi		5.672.695	95	100			
B	Ricavi da consorzi						
1	Ricavo da vendita materiali ferrosi	183.000	3,1	100,0	3,2		
Totale ricavi esclusi proventi da attività di smaltimento		183.000	3,1	100,0			
C	Stima ricavi per smaltimento rifiuti						
1	Determinazione del costo di smaltimento dei RU	5.489.695	91,5	100,0	96,8		
Totale ricavi da attività di smaltimento		5.489.695	91,5	100,0	100,0		
D	Tariffa applicata per smaltimento RU						
1	Tariffa applicata per smaltimento RU comprensiva di margine di impresa	6.038.665	100,6	10%			
Tariffa applicata per smaltimento RU		101					

Tab. 65 - I risultati delle simulazioni: Impianto di selezione e stabilizzazione monoflusso da 60.000 t/anno

N		Elaborazioni numeriche				Schema di flusso (i valori riportati sono tutti riferiti ad una t di RU trattato)	
1	N	Scenario	2			C TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO MONOFLUSSO	
		anno	2009				
		Impianto	Impianto monoflusso con pre-trattamento meccanico di lacerazione dei sacchi e omogeneizzazione dimensionale, stabilizzazione con aerazione forzata e successiva stabilizzazione. Impianto dotato di movimentazione delle masse con carroponte automatizzato e trattamento dell'aria di processo.				
		rifiuto (RU) trattato (t/a)	60.000				
		Voce di costo	costo totale	costo per t di RU	%	% su B+C	
			€/anno	€/t			
A	Costi						
1	Manutenzione		244.876	4,1	4,7		
2	Personale		340.000	5,7	6,5		
3a	Consumi energia		245.744	4,1	4,7		
3b	Consumi materiali		0	0,0	0,0		
3	Consumi		245.744	4,1	4,7		
4a	Smaltimento frazione secca		3.000.000	50,0	57,3		
4b	Smaltimento biostabilizzato		120.000	2,0	2,3		
4c	depurazione percolato		13.500	0,2			
4	Smaltimento rifiuti prodotti		3.133.500	52,2	59,8		
5	Ammortamenti		797.336	13,3	15,2		
6	Altre voci		0	0,0	0,0		
7	Spese generali		476.146	7,9	9,1		
Totale costi			5.237.602	87,3	100		
B	Ricavi da consorzi						
1	Ricavo da vendita materiali ferrosi		183.000	3,1	100,0	3,5	
Totale ricavi esclusi			183.000	3,1	100,0		
C	Stima ricavi per smaltimento rifiuti						
1	Determinazione del costo di smaltimento dei RU		5.054.602	84,2	100,0	96,5	
Totale ricavi da attività di smaltimento			5.054.602	84,2	100,0	100,0	
D	Tariffa applicata per smaltimento RU						
1	Tariffa applicata per smaltimento RU comprensiva di margine di impresa		5.560.062	92,7	10%		
Tariffa applicata per smaltimento RU			93				



Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 101 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

5.5.5. I risultati delle simulazioni: sintesi

Come già anticipato in precedenza, la struttura dei fogli di calcolo impostati consente di stimare quanto effettivamente costa al gestore dell'impianto smaltire i RU in ingresso. Tale stima è stata fatta considerando di raggiungere il pareggio tra costi e ricavi. Infine, per stimare la tariffa applicabile, il costo ottenuto è stato maggiorato di una percentuale pari al 10% considerando, così, anche il margine di impresa. Nella successiva tabella sono riportate le tariffe (€/t) ottenute nelle simulazioni contenute nel rapporto del 2005 e quelle aggiornate nel presente lavoro.

Tab. 66 - Stima dei costi della selezione e stabilizzazione con metodi analitici: sintesi dei risultati e confronto tra le simulazioni del 2005 e quelle del 2009

N	Tipo di impianto	Tariffe (€/t) simulazioni 2005	Tariffe (€/t) simulazioni 2008	Incremento in valore assoluto	Incremento in %
1	Flussi separati (60.000 t/a)	€ 90	€ 101	€ 11	11,8%
2	Monoflusso (60.000 t/a)	€ 83	€ 93	€ 10	11,6%

5.6. Il confronto tra i dati reperiti: conclusioni

Qui di seguito, si riportano una tabella ed un grafico di sintesi al fine di fornire un quadro riepilogativo dei dati raccolti ed elaborati e relativi ai costi ed alle tariffe di trattamento in impianti di selezione e stabilizzazione.

Tab. 67 - Le tariffe degli impianti di selezione e stabilizzazione: sintesi dei risultati

N	Riferimento	Tariffa			
		min (€/t)	max (€/t)	media (€/t)	mediana (€/t)
1	Europa	21,20	130,22	73,59	69,70
2	Italia	70,04	148,57	93,74	91,50
3	Emilia Romagna	82,29	101,47	88,93	83,00
4	Autorità Regionale	72,00	108,00	90,00	90,00
5	Simulazioni	92,67	100,64	96,65	96,65

Nel grafico successivo sono rappresentati i *range* di variazione delle tariffe.

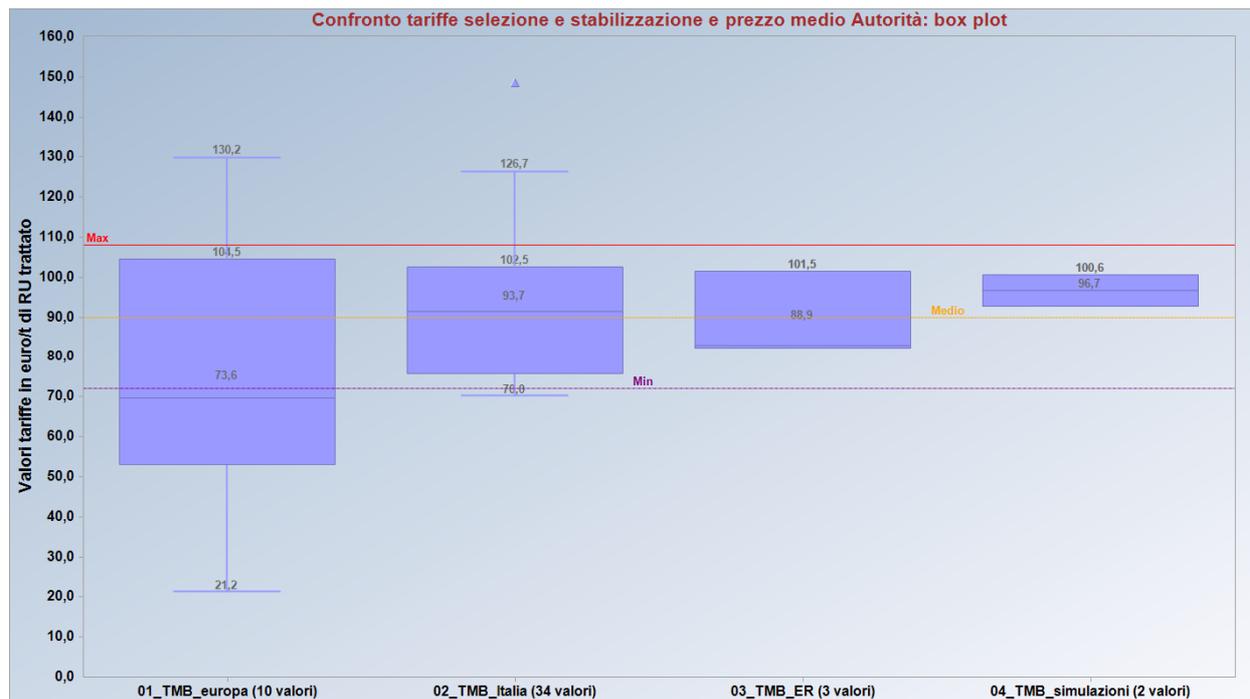


Fig. 12 - Le tariffe della selezione e stabilizzazione: sintesi dei risultati

Pur ribadendo che appare difficile individuare *range* tariffari che siano rappresentativi di una categoria impiantistica caratterizzata:

1. dall'estrema varietà che può caratterizzare gli impianti TMB;
2. dalla possibilità di trattare diverse tipologie di materiali producendo diverse frazioni in uscita;

è possibile osservare, analizzando il grafico sopra riportato, che:

1. i dati europei mostrano, rispetto ai dati italiani, una maggiore dispersione in quanto non sono riferiti a singoli impianti, ma a medie, massimi o minimi rappresentativi di tariffe applicate nei diversi paesi;
2. **I DATI ITALIANI PRESENTANO VARIAZIONI GIUSTIFICABILI ANCHE ALLA LUCE:**
 - 2.1. **DI SITUAZIONI CHE POSSONO VARIARE DA REGIONE E REGIONE.** Ad esempio, le tariffe riferibili degli impianti della Regione Calabria dove – essendo fissate sulla base di ordinanze Commissariali – non sembrano ricollegabili a logiche di costi industriali;
 - 2.2. **DELLA TIPOLOGIA IMPIANTISTICA E DEL MATERIALE IN INGRESSO.** In generale, **SONO PIÙ ELEVATI I COSTI COMPLESSIVI DEL TRATTAMENTO CON DIFFERENZIAZIONE DI FLUSSI. IN QUESTO CASO, INFATTI:**
 - 2.2.1. **È POSSIBILE TRATTARE MATERIALE SECCO** proveniente da raccolte differenziate;
 - 2.2.2. **I PROCESSI APPLICATI GENERANO ELEVATI FLUSSI IN USCITA DESTINATI ALLA TERMODISTRUZIONE;**
 - 2.2.3. **I MAGGIORI COSTI DELLA TERMODISTRUZIONE** (rispetto alla discarica), **APPLICATI A FLUSSI QUANTITATIVAMENTE RILEVANTI, INCIDONO FORTEMENTE SULLE TARIFFE FINALI.** Tale differenza appare marcata rispetto ad impianti di TMB il cui scopo è stabilizzare la sostanza organica presente nel rifiuto indifferenziato e che generano frazioni da destinarsi prevalentemente in discarica;

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 103 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

3. in ogni caso, la mediana dei dati italiani (pari a 93,07 euro/t) si avvicina notevolmente al prezzo medio fissato dall'Autorità regionale (90 euro/t);
4. il limite massimo fissato dall'Autorità Regionale risulta sempre superiore al terzo quartile (che, nel *box-plot*, corrisponde alla linea di chiusura della scatola) di ciascuno gruppo di valori: ciò significa che almeno il 75% dei valori di ciascun gruppo di dati è inferiore a 90 euro/t;
5. i dati relativi all'Emilia Romagna, per quanto reperiti in numero ridotto, sono tutti più bassi del prezzo medio fissato dall'Autorità;
6. i dati ottenuti tramite le simulazioni, pur essendo stati ottenuti con ipotesi cautelative (ad esempio, lo smaltimento della totale frazione secca tramite incenerimento o l'assenza di impianti *in situ* di trattamento del percolato), si posizionano al di sotto del prezzo medio fissato dall'Autorità Regionale.

ALLA LUCE DI QUANTO SOPRA RIPORTATO, SI RITIENE CHE:

1. **IL PREZZO MEDIO, STABILITO DALL'AUTORITÀ REGIONALE, PER LA SELEZIONE/STABILIZZAZIONE SIA DA CONSIDERARSI CONGRUENTE CON I DATI RACCOLTI E CON LE ELABORAZIONI SVILUPPATE;**
2. **NEL BREVE TERMINE, NON SIANO IPOTIZZABILI dinamiche inflazionistiche e/o eventuali variazioni di singole voci di costo tali da giustificare TARIFFE DI SMALTIMENTO, APPLICABILI AGLI IMPIANTI DI SELEZIONE/STABILIZZAZIONE DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA, SUPERIORI AL RANGE DEFINITO DALL'AUTORITÀ REGIONALE.**

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 104 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

6. Ulteriori approfondimenti: il tema delle indennità di disagio ambientale connesse con la realizzazione e/o la gestione degli impianti di smaltimento/trattamento dei RU

6.1. Introduzione

In questo capitolo si riportano informazioni in merito al tema delle compensazioni ambientali (indicate anche come indennità di disagio ambientale) connesse alla realizzazione e/o alla gestione di impianti di smaltimento/trattamento dei RU. Il tema in questione appare molto complesso e ciò, a parere di chi scrive, è dovuto ai seguenti principali motivi:

1. vi è una **SOSTANZIALE ASSENZA DI INDICAZIONI NORMATIVE A LIVELLO NAZIONALE**;
2. **SOLO ALCUNE REGIONI HANNO LEGIFERATO IN MATERIA ASSUMENDO, però, INDIRIZZI ED APPROCCI DIFFERENTI** (si veda, ad esempio, quanto riportato nel paragrafo 6.2);
3. **NON ESISTE UNA UNIVOCA DEFINIZIONE NORMATIVA** (come non esiste una definizione tecnicamente condivisa) **DEL CONCETTO DI COMPENSAZIONE** o di indennità ambientale che, infatti, può assumere significati ed accezioni molto diverse (si veda, ad esempio, quanto riportato nel paragrafo 6.3);
4. **NON SEMBRA ESISTERE UNA METODOLOGIA** (si veda, ad esempio, quanto riportato nel paragrafo 6.3) **DI QUANTIFICAZIONE DELLE COMPENSAZIONI CHE:**
 - 4.1. **POSSA ESSERE APPLICATA PER QUALSIASI LOCALIZZAZIONE E PER TUTTE LE DIVERSE TIPOLOGIE DI IMPIANTI**;
 - 4.2. **APPLICHI UNA PROCEDURA DI CALCOLO SCIENTIFICAMENTE CONDIVISA**;
 - 4.3. **CONSENTA DI STIMARE IN MANIERA UNIVOCA E PRECISA IL VALORE DELLE INDENNITÀ** da corrispondere;
 - 4.4. **CONSENTA DI DEFINIRE IN MODO OGGETTIVO I SOGGETTI ED I CITTADINI CUI CORRISPONDERE TALI INDENNITÀ.**

Tenendo conto di quanto sopra riportato, si è scelto di affrontare il tema in questione:

1. sintetizzando le principali norme adottate a livello Regionale e/o dagli ATO in Italia (v. tab. 68);
2. fornendo un quadro di sintesi relativo alle quantificazioni economiche adottate dagli enti di cui al punto precedente (v. tab. 69);
3. esaminando, attraverso una *swot analysis* (v. tab. 70), i diversi approcci con i quali è possibile valutare il tema delle compensazioni ambientali. L'esame sviluppato, infine, consente di esprimere un parere in merito:
 - 3.1. a quello che, al momento, si ritiene essere l'approccio preferibile;
 - 3.2. sulle conseguenze che l'applicazione dell'approccio ritenuto preferibile potrebbe comportare nella definizione delle tariffe di smaltimento/trattamento dei RU.

6.2. Principali norme adottate a livello Regionale e/o dagli ATO in Italia

Nella seguente tabella 68 è riportata una sintesi delle principali norme adottate a livello Regionale e/o di ATO.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 105 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	
		Gennaio 2010

Tab. 68 - L'indennità di disagio ambientale nella normativa italiana			
N	Quesito	Riferimen to	Testo delle norme citate o risultati delle ricerche bibliografiche effettuate
1	Esiste una normativa nazionale che stabilisce in maniera univoca cosa sono le compensazioni ambientali?	Ricerca atti normativi	A parere di chi scrive, vi è una sostanziale assenza di indicazioni normative a livello nazionale e non esiste una univoca definizione normativa del concetto di compensazione ambientale connessa connessa alla realizzazione e/o alla gestione di impianti di smaltimento/trattamento dei RU.
2	In assenza di precise indicazioni normative, è possibile rifarsi a fonti giurisprudenziali?	Ricerca atti normativi	Tra le fonti individuate appare di particolare interesse la SENTENZA N°2336/2008 del Tribunale Regionale per la Toscana. Infatti, tale atto fornisce una definizione di indennità ambientale per gli impianti di smaltimento rifiuti e le motivazioni giuridiche per inserire tale costo nella tariffa di smaltimento.
3	Come è stata definita, anche sulla base della documentazione processuale, l'indennità di disagio ambientale?	SENTENZ A N°2336/20 08 —Tribunal e Regionale per la Toscana	...Ad avviso del Collegio — e contrariamente del ricorrente — la cd. Indennità di disagio ambientale ha un vincolo di scopo, essendo rivolta a coprire le spese per le opere e gli interventi di mitigazione del predetto disagio: ciò espressamente affermato dall'art. 12, lett. T), dello statuto in relazione alle "altre situazioni di disagio", ma deve ritenersi valga anche per l'indennità prevista a favore dei Comuni sede di impianti di smaltimento, atteso che una diversa lettura introdurrebbe un'illegittima disparità di trattamento tra questa ipotesi e le altre, in presenza delle quali l'indennità de qua può essere riconosciuta...
4	Nella sentenza citata, quale indicazione emerge in merito ai costi delle opere di mitigazione?	SENTENZ A N°2336/20 08 —Tribunal e Regionale per la Toscana	...Nell'art. 238 del D.lg. n. 152/2006 si rinviene più di un elemento a favore della configurazione della cd. Indennità di disagio ambientale. A tal proposito, infatti, acquistano rilievo determinante sia il riferimento alla necessità che la tariffa assicuri la copertura integrale dei costi d'investimento e di esercizio del servizio, sia il riferimento all'esigenza che essa assicuri anche la copertura di costi accessori relativi alla gestione dei rifiuti urbani, ad es. le spese di spazzamento delle strade (art. 238, comma 3, cit.). ...Avendo, dunque, il beneficio economico in questione la finalità di garantire la copertura delle spese per le opere di mitigazione delle situazioni di disagio connessa al servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani, il beneficio stesso risulta compreso nelle previsioni dell'art. 238 del D.lg. n. 152 cit., quantomeno nella surriferita statuizione dell'esigenza della tariffa copra anche i costi accessori relativi alla gestione dei rifiuti urbani: costi accessori, tra i quali è ragionevole far rientrare il costo delle ricordate opere di mitigazione.

Tab. 68 - L'indennità di disagio ambientale nella normativa italiana

N	Quesito	Riferimento	Testo delle norme citate o risultati delle ricerche bibliografiche effettuate
5	In quali regioni sono stati adottati provvedimenti relativi alla quantificazione e delle indennità di disagio ambientale?	Ricerca atti normativi	<p>In quali regioni sono stati adottati provvedimenti relativi alla quantificazione delle indennità di disagio ambientale?</p>  <p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Senza indennità di disagio ambientale ■ Con indennità di disagio ambientale ■ In fase di adozione
6	Quale sembra essere stata la prima Regione a legiferare in materia?	Ricerca atti normativi	Sulla base della ricerca effettuata, la prima norma regionale che affronta il tema in oggetto è la Legge del 04 Settembre 1986, n° 22 della Regione Basilicata
7	Cosa ha previsto la Regione Basilicata?	Articolo 5—L.R. 04 Settembre 1986, n° 22—Regione Basilicata	Contributo a favore dei Comuni I Comuni, sede di impianti di smaltimento di rifiuti provenienti anche da altri Comuni, hanno titolo, previa convenzione, ad essere risarciti degli oneri relativi alle azioni intese ad evitare il disagio ambientale mediante la corresponsione da parte dei soggetti indicati al successivo comma di un contributo annuo determinato sulla base di criteri preventivamente fissati dalla Giunta Regionale con riferimento alla quantità e qualità dei rifiuti.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 107 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	
		Gennaio 2010

Tab. 68 - L'indennità di disagio ambientale nella normativa italiana

N	Quesito	Riferimen to	Testo delle norme citate o risultati delle ricerche bibliografiche effettuate
8	Attraverso quale strumento viene corrisposto il contributo, previsto dalla norma della Regione Basilicata, a favore dei Comuni sedi di impianti?	Articolo 5—L.R. 04 Settembre 1986, n° 22—Regione Basilicata	La suddetta convenzione viene stipulata: a) tra Comune sede dell'impianto e Comune che conferisce i rifiuti, se trattasi di impianto di smaltimento di rifiuti urbani e/o assimilabili agli urbani b) tra Comune sede dell'impianto e gestore dell'impianto se trattasi di impianto per lo smaltimento dei rifiuti speciali e/o tossici e nocivi.
9	A cosa sono destinate le somme di cui alle convenzioni sopra citate?	Articolo 5—L.R. 04 Settembre 1986, n° 22—Regione Basilicata	Le somme introitate devono essere destinate per interventi finalizzati alla conservazione e alla valorizzazione della natura e dell'ambiente . Il contributo viene annualmente rivalutato in base all'indice ISTAT del costo della vita.
10	A quali altri impianti si applicano le norme sopra riportate?	Articolo 5—L.R. 04 Settembre 1986, n° 22—Regione Basilicata	Le disposizioni di cui al presente articolo trovano applicazione anche relativamente ai centri di raccolta di veicoli a motore e simili destinati alla demolizione.
11	Cosa ha previsto la Regione Veneto?	Articolo 37—L.R. 2000, n° 3—Region e Veneto	La Giunta regionale provvede: 1. ad individuare le tipologie di impianti per la gestione dei quali è dovuto il contributo; 2. a determinare l'entità del contributo in funzione della quantità e della qualità dei rifiuti movimentati; 3. a determinare i criteri per la suddivisione del contributo fra i comuni confinanti effettivamente interessati al disagio provocato dalla presenza degli impianti. 4. ad aggiornare annualmente il contributo ambientale.
12	Cosa ha previsto la Regione Piemonte e come ha quantificato economicamente l'indennità di disagio ambientale nel caso di impianti di smaltimento di rifiuti urbani e speciali assimilati agli urbani?	Articolo 16—L.R. 24 Ottobre 2002, n° 24—Regione Piemonte	I soggetti che gestiscono impianti di smaltimento di rifiuti urbani e speciali assimilati agli urbani , oltre al rispetto di quanto previsto dalla presente legge e dalle disposizioni approvate dalla Giunta regionale, corrispondono , fin dal momento dell'entrata in vigore della presente legge, ai comuni sedi degli impianti un contributo minimo annuo di 0,5 euro ogni 100 chilogrammi di rifiuti sottoposti, nell'anno, alle operazioni di smaltimento.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 108 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 68 - L'indennità di disagio ambientale nella normativa italiana

N	Quesito	Riferimen to	Testo delle norme citate o risultati delle ricerche bibliografiche effettuate
13	A chi viene corrisposta l'indennità nel caso di impianti di smaltimento di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi?	Articolo 16—L.R. 24 Ottobre 2002, n° 24—Regio ne Piemonte	I soggetti che gestiscono impianti di smaltimento di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi, oltre al rispetto di quanto previsto dalla presente legge e dalle disposizioni approvate dalla Giunta regionale, corrispondono, fin dal momento dell'entrata in vigore della presente legge, ai comuni sedi degli impianti un contributo minimo annuo di 0,5 euro ogni 100 chilogrammi di rifiuti sottoposti, nell'anno, alle operazioni di smaltimento, fatta esclusione per i rifiuti speciali inerti.
14	A chi viene corrisposta l'indennità nel caso di impianti di recupero di rifiuti urbani, speciali assimilati agli urbani e speciali non pericolosi?	Articolo 16—L.R. 24 Ottobre 2002, n° 24—Regio ne Piemonte	I soggetti che gestiscono impianti di recupero di rifiuti urbani, speciali assimilati agli urbani e speciali non pericolosi, oltre al rispetto di quanto previsto dalla presente legge e dalle disposizioni approvate dalla Giunta regionale, corrispondono ai comuni sedi degli impianti un contributo minimo annuo di 0,25 euro ogni 100 chilogrammi di rifiuti sottoposti, nell'anno, alle operazioni di recupero. Gli impianti di recupero soggetti al pagamento del contributo, nonche' le tipologie di rifiuto trattati negli stessi, sono definite con deliberazione della Giunta regionale.
15	A chi viene corrisposta l'indennità nel caso di impianti di pre-trattamento e di trattamento di scarti animali tali quali ad alto rischio e a rischio specifico di encefalopatia spongiforme bovina (BSE)?	Articolo 16—L.R. 24 Ottobre 2002, n° 24—Regio ne Piemonte	I soggetti che gestiscono impianti di pre-trattamento e di trattamento di scarti animali tali quali ad alto rischio e a rischio specifico di encefalopatia spongiforme bovina (BSE) corrispondono ai comuni sede degli impianti un contributo minimo annuo di 0,25 euro ogni 100 chilogrammi di materiale trattato nell'anno. I soggetti che gestiscono impianti di riutilizzo di scarti animali trattati ad alto rischio e a rischio specifico BSE corrispondono ai comuni sede degli impianti un contributo minimo annuo di 0,15 euro ogni 100 chilogrammi di materiale riutilizzo nell'anno.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 109 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	
		Gennaio 2010

Tab. 68 - L'indennità di disagio ambientale nella normativa italiana

N	Quesito	Riferimen to	Testo delle norme citate o risultati delle ricerche bibliografiche effettuate
16	A chi viene corrisposta l'indennità nel caso di impianti di pre-trattamento e di trattamento di scarti animali tali quali ad alto rischio e a rischio specifico di encefalopatia spongiforme bovina (BSE)?	Articolo 16—L.R. 24 Ottobre 2002, n° 24—Regio ne Piemonte	I soggetti che gestiscono impianti di recupero di rifiuti speciali pericolosi, oltre al rispetto di quanto previsto dalla presente legge e dalle disposizioni approvate dalla Giunta regionale, corrispondono, fin dal momento dell'entrata in vigore della presente legge, ai comuni sedi degli impianti un contributo minimo annuo di 0,5 euro ogni 100 chilogrammi di rifiuti sottoposti, nell'anno, alle operazioni di recupero.
17	L'indennità di cui sopra può essere destinata anche ad altri comuni? E se si a quali?	Articolo 16—L.R. 24 Ottobre 2002, n° 24—Regio ne Piemonte	La misura minima dei contributi di cui ai commi 1, 2, 3, 4 e 5, previo accordo con i gestori dei succitati impianti, puo' essere aumentata e puo' essere destinata parzialmente o totalmente a favore dei comuni limitrofi alla sede di ubicazione degli impianti di cui ai commi 1, 2, 3, 4 e 5, dei comuni interessati dall'aumento del traffico veicolare conseguente all'attivazione degli impianti nonche' dei comuni nei quali si evidenzino criticita' a causa dell'attivazione dei suddetti impianti.
18	Nel caso di di impianti di inceneriment o e scarica di rifiuti urbani e di rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi, sono previste altre indennità?	Articolo 16—L.R. 24 Ottobre 2002, n° 24—Regio ne Piemonte	I gestori di impianti di incenerimento e scarica di rifiuti urbani e di rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi , fatta esclusione per i rifiuti speciali inerti, corrispondono , fin dal momento dell'entrata in vigore della presente legge, alla provincia sede dell'impianto un contributo annuo di 0,25 euro ogni 100 chilogrammi di rifiuti sottoposti, nell'anno, alle succitate operazioni.
19	A chi viene corrisposta l'indennità nel caso di impianti di smaltimento di rifiuti urbani e speciali assimilati agli urbani?	Articolo 16—L.R. 24 Ottobre 2002, n° 24—Regio ne Piemonte	Le province destinano prioritariamente le somme introitate ai sensi del comma 7 al completamento del sistema integrato di gestione dei rifiuti urbani ed alla copertura degli oneri derivanti dalla riscossione del tributo per il deposito in scarica di cui alla l.r. 39/1996.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 110 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 68 - L'indennità di disagio ambientale nella normativa italiana

N	Quesito	Riferimen to	Testo delle norme citate o risultati delle ricerche bibliografiche effettuate
20	Cosa ha previsto la Regione Piemonte e come ha quantificato economicamente l'indennità di disagio ambientale? A chi viene corrisposta l'indennità nel caso di impianti di smaltimento di rifiuti urbani e speciali assimilati agli urbani?	Articolo 16—L.R. 24 Ottobre 2002, n° 24—Regione Piemonte	La Giunta regionale puo' incrementare la misura dei contributi di cui ai commi 1, 2, 3, 4 e 5 in relazione alle diverse esigenze territoriali e a seguito di specifiche criticita' ambientali o per sottoporre la medesima misura a rivalutazione secondo l'indice dell'Istituto centrale di Statistica (ISTAT) del costo della vita. le operazioni di gestione dei rifiuti.
21	Quale tipo di definizione è stata adottata Nei piani di ATO e nel PPGR della Provincia di Torino?	Piano d'ambito 2008-2014 Prima attivazione e ATO R di Torino	3.6 COMPENSAZIONI AMBIENTALI Per gli ampliamenti degli impianti previsti nel presente programma ATO-R unitamente alla Provincia di Torino procederà alla determinazione delle compensazioni ambientali a favore dei Comuni sui cui territori gli impianti hanno maggior impatto. Il PPGR 2006, a cui ATO-R è chiamata a dare attuazione, al paragrafo 4.4 dispone che la realizzazione di ogni impianto deve prevedere idonee misure di compensazione per contenere gli impatti e i disagi ambientali connessi e per migliorare la qualità ambientale del territorio e la qualità di vita dei cittadini.
22	Dove devono essere realizzati gli interventi di compensazione ambientale?	Piano d'ambito 2008-2014 Prima attivazione e ATO R di Torino	Gli interventi di compensazione ambientale devono essere realizzati nell'ambito territoriale che sopporta i maggiori disagi e che il PPGR individua nella cosiddetta "area di influenza" di 2 km dal baricentro dell'impianto.
23	Quali tipologie di compensazioni sono state previste?	Piano d'ambito 2008-2014 Prima attivazione e ATO R di Torino	In particolare il PPGR prevede che "le comunità comprese nell'area di influenza degli impianti di smaltimento dei rifiuti hanno diritto ad ottenere dalla Società affidataria, due tipi di compensazioni: <ul style="list-style-type: none"> • una compensazione una-tantum al momento dell'investimento; • una compensazione commisurata al volume dell'attività per tutta la durata dell'impianto."
24	Come è stata quantificata la compensazione <i>una-tantum</i> ?	Piano d'ambito 2008-2014 Prima attivazione e ATO R di Torino	Per quanto riguarda la compensazione <i>una-tantum</i> deve essere pari al 10% dell'importo dei lavori aggiudicati a seguito di gara dal Gestore e consiste in interventi di tipo ambientale atti a riqualificare il territorio interessato dall'impianto.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 111 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	
		Gennaio 2010

Tab. 68 - L'indennità di disagio ambientale nella normativa italiana

N	Quesito	Riferimento	Testo delle norme citate o risultati delle ricerche bibliografiche effettuate
25	Come è stata quantificata la compensazione commisurata al volume dell'attività?	Piano d'ambito 2008-2014 Prima attivazione e ATO R di Torino	Per quanto riguarda le compensazioni commisurate al volume dell'attività sono previste dall'art. 16 della LR 24/02 nella misura minima di euro 5 per tonnellata che il Gestore deve erogare per tutta la durata dell'attività di smaltimento al comune sede dell'impianto o, se ci sono accordi in tal senso, ai comuni limitrofi.
26	In quale atto sono definite le compensazioni?	Piano d'ambito 2008-2014 Prima attivazione e ATO R di Torino	La specifica definizione delle compensazioni avverrà in sede di affidamento del servizio da parte di ATO-R e in sede di sottoscrizione del Contratto di Servizio e troverà formalizzazione in uno specifico Accordo di Programma da stipularsi tra tutti gli Enti interessati (ATO-R, Provincia, Comuni e Gestore).
27	Cosa ha previsto la Regione Campania?	Articolo 28—L.R. 28 Marzo 2007, n° 4—Regione e Campania	Ai comuni, sede di impianti per il trattamento dei rifiuti urbani, è dovuto un contributo da parte dei soggetti affidatari del servizio integrato.
28	Cosa ha previsto la Regione Abruzzo?	Articolo 60—L.R. 19 Dicembre 2007, n° 45—Regione Abruzzo	1. Entro 90 giorni dall'entrata in vigore della presente legge, la Giunta regionale, sentite le province e le AdA, emana direttive e criteri generali per determinare il contributo, inteso come ristoro ambientale, dovuto ai comuni sede di impianti per la gestione dei rifiuti urbani, e per ripartire il contributo medesimo fra i comuni confinanti effettivamente interessati dal disagio provocato dalla presenza degli impianti, tenendo conto della tipologia degli impianti, delle caratteristiche socio-economico-ambientali dei territori interessati, della quantità e natura dei rifiuti gestiti.
29	Cosa fissano i criteri previsti dalla Regione Abruzzo?	Articolo 60—L.R. 19 Dicembre 2007, n° 45—Regione Abruzzo	2. I criteri di cui al comma 1 provvedono a: a) ad individuare le tipologie di impianti per la gestione dei rifiuti, anche in riferimento alla loro articolazione e cumulabilità, per i quali è dovuto il contributo di cui al comma 1 b) a determinare l'entità del contributo in funzione della quantità e della qualità dei rifiuti movimentati, delle aree e delle popolazioni interessate c) a determinare i criteri per la suddivisione del contributo fra i comuni confinanti effettivamente interessati al disagio provocato dalla presenza degli impianti.
30	Quale ente applica i criteri fissati dalla regione Abruzzo?	Articolo 60—L.R. 19 Dicembre 2007, n° 45—Regione Abruzzo	3. Le AdA applicano le disposizioni di cui al comma 1 e dispongono l'eventuale aggiornamento annuale del contributo.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 112 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	
		Gennaio 2010

Tab. 68 - L'indennità di disagio ambientale nella normativa italiana

N	Quesito	Riferimen to	Testo delle norme citate o risultati delle ricerche bibliografiche effettuate
31	Per quali scopi sono utilizzati i contributi previsti dalla regione Abruzzo	Articolo 60—L.R. 19 Dicembre 2007, n° 45—Regio ne Abruzzo	4. Il contributo ambientale è utilizzato dai comuni che lo percepiscono per finalità esclusivamente inerenti il miglioramento ambientale, la tutela sanitaria dei cittadini, la gestione integrata dei rifiuti.
32	Cosa ha previsto la Regione Valle d'Aosta e quale è lo scopo dei contributi?	Articolo 6—L.R. 03 Dicembre 2007, n° 31—Regio ne Valle d'Aosta	Contributo ambientale ai Comuni sede di impianti di recupero e di smaltimento di rifiuti 1 Al fine di favorire la realizzazione degli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti , è riconosciuto un contributo ambientale ai Comuni sede di tali impianti, ad eccezione delle discariche per rifiuti speciali inerti.
33	Chi fissa ed in base a cosa l'entità del contributo?	6—L.R. 03 Dicembre 2007, n° 31—Regio ne Valle d'Aosta	2 L'entità del contributo ambientale è determinata con deliberazione della Giunta regionale , in relazione alla tipologia dell'impianto, all'entità e alla qualità di rifiuti conferiti. La Giunta regionale individua, inoltre, i criteri per la suddivisione del contributo fra i Comuni confinanti ed effettivamente interessati dal disagio provocato dalla presenza degli impianti. 3 L'entità del contributo ambientale è aggiornata, ogni tre anni, con deliberazione della Giunta regionale.
34	A chi viene corrisposto il contributo?	6—L.R. 03 Dicembre 2007, n° 31—Regio ne Valle d'Aosta	4 Il contributo ambientale è corrisposto ai Comuni interessati da parte dei soggetti gestori degli impianti di smaltimento e recupero , ad eccezione degli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti urbani per i quali la Giunta regionale può prevedere forme di versamento diverse. Il contributo costituisce onere aggiuntivo rispetto alla tariffa di conferimento presso gli impianti in questione.
35	A cosa deve essere destinato il contributo?	6—L.R. 03 Dicembre 2007, n° 31—Regio ne Valle d'Aosta	5 I Comuni interessati all'introito del contributo ambientale devono destinare almeno il 50 per cento del relativo gettito ad interventi finalizzati al miglioramento e alla riqualificazione ambientale.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 113 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 68 - L'indennità di disagio ambientale nella normativa italiana

N	Quesito	Riferimen to	Testo delle norme citate o risultati delle ricerche bibliografiche effettuate
36	Cosa ha previsto la Regione Toscana in merito alla necessità di considerare l'indennità di disagio ambientale nella definizione della tariffa prevista dal DPR 158/99?	Allegato XI— Delibera del 23 Marzo 2009, n° 214—Regione Toscana	<p>Modalità di calcolo della ST: voci di bilancio utilizzate per il calcolo:</p> <p>Contenuto delle voci del DPR 158: precisazioni. Il calcolo della ST viene effettuato utilizzando per le voci del metodo tariffario di cui al DPR 158/99 le seguenti convenzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CGn-1 e CCn-1: i costi di gestione e i costi comuni utilizzati per la stima dei costi dell'anno corrente sono quelli preventivati in sede di offerta di cui alle voci di bilancio - classificato secondo lo schema di cui al d.lgs. 127/91 - B6, B7, B8, B9, B11, B14. In particolare, si sottolinea che: <ol style="list-style-type: none"> 1. la voce B6 (costi di materie di consumo e merci include in particolare: i carburanti e i lubrificanti i materiali di consumo gli inerti per le coperture delle discariche la cancelleria il costo dei reagenti e dei prodotti chimici 2. la voce B7 (Costi per servizi) include tra l'altro: le utenze, i costi per lo smaltimento del percolato, le prestazioni di terzi, le manutenzioni ordinarie degli impianti e dei macchinari le disinfezioni e derattizzazioni. Tale voce include eventualmente il costo per il servizio reso dalla società di project che attua una attività della gestione. 3. a voce B8 (Costi per godimento di beni di terzi) include, oltre agli affitti e ai noli, gli eventuali canoni d'uso connessi alle convenzioni per l'utilizzo di immobilizzazioni tecniche di proprietà di comuni 4. il costo del personale di cui alla voce B9 è inserito in tariffa maggiorato dell'IRAP corrispondente 5. la voce B14 (oneri diversi di gestione) include tra l'altro: la tassa regionale per lo smaltimento in discarica di cui alla L.R. 29/02, l'indennità di disagio ambientale riconosciuta ai comuni sede di impianto, i costi per le analisi chimico-fisiche, i costi per la promozione e le campagne informative, i costi aggiuntivi connessi all'ottenimento della certificazione ambientale, i costi legati all'adozione della b.a.t.. (best available technology) per l'ottenimento delle autorizzazioni integrate ambientali, i costi connessi al miglioramento della sicurezza in azienda e negli impianti, le consulenze e le altre spese tecniche specialistiche specifiche per ciascun centro di costo. Relativamente ai costi che non derivano da un obbligo giuridico, vista la loro discrezionalità per poter entrare nel computo della tariffa devono essere coerenti con la pianificazione.
37	Quali tipologie di indennità sono state previste dall'ATO 6 di Firenze?	PIANO INDUSTRIALE DI AMBITO DELL'AREA METROPOLITANA FIORENTINA (2004)	<p>3.5 La compensazione degli effetti ambientali generati dagli impianti di trattamento/smaltimento rifiuti</p> <p>Così come già indicato nel Piano Industriale 2004, i costi di investimento e di gestione dell'impiantistica prevista nel Piano Industriale sono stati definiti includendo voci di spesa legate alla compensazione degli effetti ambientali generati dalla presenza degli impianti. In particolare, si distinguono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gli oneri accessori per interventi di mitigazione permanenti; - l'indennità di disagio ambientale.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 114 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 68 - L'indennità di disagio ambientale nella normativa italiana

N	Quesito	Riferimen to	Testo delle norme citate o risultati delle ricerche bibliografiche effettuate
38	Cosa sono gli oneri accessori per interventi di mitigazione permanenti?	PIANO INDUSTRIALE DI AMBITO DELL'AR EA METROPOLITANA FIORENTINA (2004)	Gli oneri accessori per interventi di mitigazione permanenti. Nella realizzazione di un impianto, aldilà degli interventi di mitigazione effettuati direttamente su di esso, sono da prevedersi interventi permanenti che potranno interessare in modo più ampio il territorio in cui l'impianto si colloca (ad es. riorganizzazione del sistema della viabilità, creazione di aree a verde con la funzione di adsorbire quota parte delle emissioni, ecc.).
39	Come sono stati quantificati gli oneri accessori dall'ATO 6 di Firenze?	PIANO INDUSTRIALE DI AMBITO DELL'AR EA METROPOLITANA FIORENTINA (2004)	Gli oneri accessori sono quantificati in relazione ai costi di investimento per la realizzazione dell'impianto e, conseguentemente, al relativo dimensionamento: <ul style="list-style-type: none"> • trattamento/smaltimento dei RU indifferenziati e flussi derivati (discarica, trattamento termico, pre-trattamento) 7% del costo di investimento; • trattamento delle RD (compostaggio, centro lavorazione RD): 2% del costo di investimento.
40	Quale è l'onere complessivo degli investimenti per queste opere di mitigazione dall'ATO 6 di Firenze?	PIANO INDUSTRIALE DI AMBITO DELL'AR EA METROPOLITANA FIORENTINA (2004)	L'ammontare complessivo degli investimenti per queste opere di mitigazione è stimato in € 14.132.991, con un'incidenza sul costo annuo di gestione complessivo del sistema pari a 1,13 €/abitante, legata ai relativi ammortamenti.
41	Quale altro tipo di compensazione è stata introdotta dall'ATO 6 di Firenze?	PIANO INDUSTRIALE DI AMBITO DELL'AR EA METROPOLITANA FIORENTINA (2004)	La tariffa di conferimento negli impianti di trattamento/smaltimento dei rifiuti comprenderà un contributo di compensazione (indennità di disagio ambientale), destinato ai Comuni sede di impianto o a quelli che comunque risentono delle ricadute ambientali conseguenti all'attività dell'impianto.
42	A quanto ammontano il contributo di compensazione?	PIANO INDUSTRIALE DI AMBITO DELL'AR EA METROPOLITANA FIORENTINA (2004)	Il contributo di compensazione (riferito alla quantità di rifiuto conferito, ovvero espresso in €/t) è in particolare previsto per le seguenti tipologie impiantistiche: <ol style="list-style-type: none"> 1. discarica:10,6 €/t; 2. trattamento termico:7,5 €/t; 3. pre-trattamento del RU indifferenziato:3,2 €/t; 4. compostaggio da RD, centro lavorazione RD: 2,7 €/t; essendo stato oggetto di rivalutazione monetaria rispetto a quanto già indicato nel Piano Industriale 2004.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 115 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 68 - L'indennità di disagio ambientale nella normativa italiana

N	Quesito	Riferimento	Testo delle norme citate o risultati delle ricerche bibliografiche effettuate
43	Quale è l'onere annuale che deriva dall'applicazione dell'indennità di disagio ambientale?	PIANO INDUSTRIALE DI AMBITO DELL'AREA METROPOLITANA FIORENTINA (2004)	Il gettito complessivo delle indennità di disagio ambientale è stimato in 4.840.884 €/a, con un'incidenza sul costo annuo di gestione complessivo del sistema pari a 6 €/abitante.
44	Quali competenze vengono destinate alle Comunità d'Ambito?	PIANO INDUSTRIALE DI AMBITO DELL'AREA METROPOLITANA FIORENTINA (2004)	In fase di attuazione del Piano Industriale, la Comunità di Ambito provvederà a: <ul style="list-style-type: none"> • definire i criteri per l'individuazione dei Comuni da considerarsi come impattati dalle attività di un impianto; • definire le modalità per la ripartizione dell'indennità di disagio ambientale tra i Comuni impattati; aggiornare nel tempo, ove opportuno, l'entità dell'indennità di disagio ambientale.
45	Cosa ha previsto la Regione Umbria?	Articolo 41—L.R. 13 Maggio 2009, n° 11—Regione Umbria	1. La tariffa di conferimento agli impianti di rifiuti di cui all'articolo 40 comprende l'indennità di disagio ambientale destinata ai comuni sede di impianto o a quelli che comunque risentono delle ricadute ambientali conseguenti all'attività dell'impianto. L'indennità è determinata in relazione alla quantità di rifiuti conferita a ciascun impianto, nel rispetto degli importi unitari minimi e massimi stabiliti dal Piano regionale. La Giunta regionale può aggiornare tali importi unitari ogni tre anni.
46	Con quale strumento si definisce l'entità dell'indennità?	Articolo 41—L.R. 13 Maggio 2009, n° 11—Regione Umbria	2. Il Piano d'ambito definisce l'entità dell'indennità dovuta al comune sede di impianto per la gestione dei rifiuti e la quota da ripartire fra i comuni confinanti effettivamente interessati dal disagio provocato dalla presenza degli impianti, tenendo conto della tipologia degli impianti, delle caratteristiche sociali, economiche, ambientali dei territori interessati, della quantità e natura dei rifiuti gestiti.
47	Per quali scopi sono utilizzate le indennità?	Articolo 41—L.R. 13 Maggio 2009, n° 11—Regione Umbria	3. L'indennità di disagio ambientale è utilizzata dai comuni per agevolazioni tariffarie a favore degli utenti interessati dalla presenza degli impianti e per finalità inerenti il miglioramento ambientale e la dotazione di servizi nelle stesse aree.
48	A quanto ammontano le misure di mitigazione previste nello schema di intesa relativo al nuovo impianto di incenerimento o previsto in provincia di Parma?	Articolo 2—Schema d'intesa attuativa per le misure di mitigazione e compensazione—Provincia di Parma	L'entità delle risorse complessive disponibili per le misure di mitigazione e compensazione è convenzionalmente determinata sulla base di una quota per tonnellata di rifiuto smaltito all'anno nell'impianto di termovalorizzazione. Tale quota viene definita fino al 2018 nel seguente modo: <ul style="list-style-type: none"> • 11 €/t per rifiuti derivanti dal ciclo degli urbani dell'ambito; • 13,5 €/t per altre tipologie.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 116 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

Nella seguente tabella 69, invece, sono riepilogati i dati economici relativi agli importi delle compensazioni ambientali stabiliti da varie enti territoriali. Il quadro fornito mostra l'estrema disomogeneità che contraddistingue il panorama italiano.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 117 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 69 - Indennità di disagio ambientale per impianti di smaltimento rifiuti: la situazione in Italia

N	Riferimento	Regione/Provincia/ATO	Inceneritori		Discariche		Compostaggio		Sel. e Stabilizz.		Altri impianti	
			Una tantum	Ogni anno	Una tantum	Ogni anno	Una tantum	Ogni anno	Una tantum	Ogni anno	Una tantum	Ogni anno
1	L.R. Toscana 29/2002	Aggiornamento del Piano industriale di ATO n. 6 "Area Metropolitana Fiorentina" (2007)	7% investimento	7,5€/t	7% investimento	10,6€/t	2% investimento	2,7€/t	7% investimento	3,2 €/t	2 o 7% investimento	3,2€/t
2	L.R. Piemonte n. 24/2002	Regione Piemonte		5€/t ai comuni 2,5€/t alla provincia		5€/t ai comuni 2,5€/t alla provincia		2,5€/t ai comuni		2,5€/t ai comuni		
3	Piano d'ambito 2008-2014 Prima attivazione	ATO-R di Torino	10% investimento	2,5€/t ai comuni 2,5€/t alla provincia	10% investimento	5€/t ai comuni 2,5€/t alla provincia						
4	Accordo di gestione	Provincia di Parma	1.562.000 € ogni anno fino alla realizzazione dell'impianto e per un massimo di 3 anni	11€/t								
5	L.R. Veneto n. 3/2000	Deliberazione della Giunta Regionale n. 721 del 08 aprile 2008				12,33€/t ¹						

132

¹ L'articolo 37 della legge regionale prevede l'istituzione di un contributo di disagio ambientale il cui valore monetario deve essere quantificato dalla Giunta Regionale. La Deliberazione della Giunta Regionale n. 721 del 08 aprile 2008 ha individuato il contributo ambientale al Comune di S.Urbano, sede di impianto tattico per lo smaltimento di rifiuti, ed ai Comuni confinanti di Piacenza D'Adige e Vighizzolo D'Este. (Bur n. 36 del 29/04/2008, scaricabile all'indirizzo internet: (<http://bur.regione.veneto.it/BurVServices/pubblica/DettaglioDgr.aspx?id=205338>))

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 118 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

6	Ordinanza del Commissario delegato per la Regione Calabria n. 007449 del 07/11/2008	Regione Calabria				7,72€/t						7,72€/t
7	Piano regionale di gestione dei rifiuti	Regione Umbria	3+6% investimento	5+10€/t	10% investimento	5+10€/t	3+6% investimento	1+3€/t	3+6% investimento	1+3€/t		
9	L.R. n. 45/2007 e Direttive tecniche	Regione Abruzzo		9,6+12 €/t		6,4+8 €/t		4,8+6 €/t		4,8+6 €/t		
10	L.R.04/2007	Campania	L'articolo 28 della legge regionale prevede l'istituzione di un contributo di disagio ambientale il cui valore monetario deve essere quantificato dalla Giunta Regionale, con successiva delibera, in seguito all'entrata in vigore della legge stessa. Ad oggi non è stata reperita/trovata tale delibera. Si ricorda, però, che al fine di superare l'emergenza rifiuti è stato sottoscritto un Programma Strategico per le compensazioni ambientali nella regione Campania" sottoscritto il 18 luglio 2008, alla presenza del Presidente del Consiglio dei Ministri, dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, dal Sottosegretario di Stato presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri ex D.L. n.90/2008, dal Presidente della Regione Campania e dal Commissario ex O.P.C.M. n.3654/2008. Tale programma e' finalizzato alla realizzazione di interventi di compensazione ambientale e bonifica nei 37 Comuni interessati da: discarica; impianti di termovalorizzazione; siti per lo stoccaggio provvisorio delle ecoballe; impianti per la produzione di combustibile da rifiuti (cdr) per un importo di 526 milioni di euro.									
11	L.R.22/1986	Basilicata	L'articolo 5 della legge regionale prevede l'istituzione di un contributo di disagio ambientale il cui valore monetario deve essere quantificato dalla Giunta Regionale, con successiva delibera, in seguito all'entrata in vigore della legge stessa. Ad oggi non è stata reperita/trovata tale delibera.									
12	L.R 31/2007	Valle d'Aosta	L'articolo 6 della legge regionale prevede l'istituzione di un contributo di disagio ambientale il cui valore monetario deve essere quantificato dalla Giunta Regionale, con successiva delibera, in seguito all'entrata in vigore della legge stessa. Ad oggi non è stata reperita/trovata tale delibera.									

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 119 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

6.3. Esame degli approcci con i quali è possibile valutare il tema delle compensazioni ambientali

Sulla base dell'esame normativo sviluppato, È STATO POSSIBILE SINTETIZZARE TRE DIVERSI POSSIBILI APPROCCI UTILIZZABILI PER DEFINIRE COSA SONO E COME SI QUANTIFICANO LE INDENNITÀ AMBIENTALI connesse alla realizzazione e/o alla gestione degli impianti di RU. Essi sono:

1. **L'APPROCCIO TECNICO/TEORICO. IN TAL CASO, basandosi su una visione rigorosamente scientifica del problema, SI IPOTIZZA CHE:**
 - 1.1. **LA REALIZZAZIONE E LA GESTIONE DI IMPIANTI di trattamento/smaltimento POSSANO DETERMINARE**, per le popolazioni dei territori in cui tali impianti sono localizzati, non solo disagi ma **ANCHE IMPATTI AMBIENTALI**;
 - 1.2. **GLI IMPATTI PRODOTTI DEVONO ESSERE ECONOMICAMENTE QUANTIFICATI** utilizzando avanzate metodiche di stima;
2. **L'APPROCCIO LEGALE/NORMATIVO. IN TAL CASO, basandosi su una visione di *command and control*, SI DECIDE CHE:**
 - 2.1. **LA REALIZZAZIONE E LA GESTIONE DI IMPIANTI di trattamento/smaltimento COMPORNO SEMPRE**, per le popolazioni dei territori in cui tali impianti sono localizzati, **UNA SERIE DI IMPATTI E/O DI DISAGI**;
 - 2.2. **GLI IMPATTI E/O I DISAGI DEVONO ESSERE COMPENSATI UTILIZZANDO INDENNITÀ IL CUI IMPORTO È FISSO ED È DEFINITO PER LEGGE**;
3. **L'APPROCCIO GESTIONALE/PRATICO. IN TAL CASO, BASANDOSI SU UNA VISIONE PIÙ PRAGMATICA** che tiene conto sia della necessità di darsi delle regole condivise sia della necessità approcciarsi al problema in maniera oggettiva (e, dunque, scientifica), **SI IPOTIZZA CHE:**
 - 3.1. **LA REALIZZAZIONE E LA GESTIONE DI IMPIANTI di trattamento/smaltimento POSSANO COMPORNO**, per le popolazioni dei territori in cui tali impianti sono localizzati, **UNA SERIE DI DISAGI**;
 - 3.2. **I POSSIBILI DISAGI POSSONO ESSERE MITIGATI REALIZZANDO INTERVENTI DI MITIGAZIONE PERMANENTI**. La scelta degli interventi di mitigazione permanenti dovrebbe scaturire, possibilmente, da valutazioni sviluppate nell'ambito di procedure di VIA (valutazione di Impatto Ambientale);
 - 3.3. **ALLE POPOLAZIONI INTERESSATE, INOLTRE, È POSSIBILE GARANTIRE AGEVOLAZIONI TARIFFARIE** (su servizi come quello della gestione dei rifiuti urbani o sulla fornitura di energia elettrica o del riscaldamento, etc.) che, dunque, andrebbero ad interessare i singoli cittadini in maniera diretta e tangibile. Le agevolazioni, inoltre, potrebbero essere concertate (ad esempio, nell'ambito della stessa procedura di VIA) con la popolazione interessata.

Gli approcci sopra elencati, sono stati esaminati attraverso una *swot analysis* (v. tab. 70) al fine di:

1. evidenziarne caratteristiche, peculiarità e potenziali problematiche;
2. sviluppare un confronto;
3. esprimere un parere:
 - 3.1. in merito all'impostazione, ritenuta dal sottoscritto, preferibile;
 - 3.2. sulle conseguenze che l'applicazione dell'approccio ritenuto preferibile comporta nella definizione delle tariffe di smaltimento/trattamento dei RU.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 120 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

6.4. Conclusioni

Nella seguente tab. 6.3, attraverso una *swot analysis*, sono stati analizzati e confrontati i diversi approcci con i quali è possibile valutare il tema delle compensazioni ambientali.

L'esame sviluppato, consente di esprimere un parere in merito:

1. a quello che, al momento, si ritiene essere l'approccio preferibile;
2. sulle conseguenze che l'applicazione dell'approccio ritenuto preferibile comporta nella definizione delle tariffe di smaltimento/trattamento dei RU.

A conclusione del lavoro qui di seguito si riportano le conclusioni (v. anche riga 11 di tab. 6.3) del confronto sviluppato:

1. **APPROCCIO TECNICO/TEORICO.** Impostazione scientificamente valida, ma basata su strumenti di stima da affinare al fine di rendere possibile l'applicazione alle singole situazioni. **E' LO STRUMENTO DEL FUTURO;**
2. **APPROCCIO LEGALE/NORMATIVO.** Impostazione legale: costituisce uno strumento semplificato e, pertanto, **È QUELLA CHE APPARE PIÙ UTILIZZATA.** La sua adozione, però, può comportare:
 - 2.1. forte incremento sulle tariffe nel breve periodo;
 - 2.2. incertezze sulle quantificazioni adottate per le compensazioni ambientali;
 - 2.3. non risolve i potenziali dubbi su eventuali sovrapposizioni legali ed economiche con il concetto normativo di danno ambientale;
 - 2.4. non fornisce garanzie sufficienti in merito al corretto (dal punto di vista ambientale) utilizzo delle compensazioni ambientali;
 - 2.5. potrebbe non portare a benefici diretti per i cittadini che effettivamente sopportano disagi.
3. **APPROCCIO GESTIONALE/PRATICO.** Impostazione pratica, in attesa di limitare le incertezze delle metodologie di stima delle esternalità, **PUÒ ESSERE LA STRADA DA SEGUIRE ALMENO PER GLI IMPIANTI SOGGETTI A VIA.** Questo metodo consente:
 - 3.1. minore incremento sulle tariffe nel breve periodo;
 - 3.2. minori incertezze sulle quantificazioni adottate per la realizzazione delle mitigazioni permanenti;
 - 3.3. può risolvere i potenziali dubbi su eventuali sovrapposizioni legali ed economiche con il concetto normativo di danno ambientale;
 - 3.4. fornisce garanzie sufficienti in merito al corretto (dal punto di vista ambientale) utilizzo delle compensazioni ambientali;
 - 3.5. potrebbe portare a benefici diretti per i cittadini che sopportano disagi.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 121 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 70 - Quale approccio adottare per valutare il tema delle compensazioni ambientali: una prima swot analysis

N	Parametro esaminato	Approccio Tecnico/teorico	Approccio Legale/normativo	Approccio Gestionale/pratico
1	Tipo di atteggiamento	<p>L'APPROCCIO TECNICO/TEORICO. IN TAL CASO, basandosi su una visione rigorosamente scientifica del problema, SI IPOTIZZA CHE:</p> <ol style="list-style-type: none"> LA REALIZZAZIONE E LA GESTIONE DI IMPIANTI di trattamento/smaltimento POSSANO DETERMINARE, per le popolazioni dei territori in cui tali impianti sono localizzati, non solo disagi ma ANCHE IMPATTI AMBIENTALI; GLI IMPATTI PRODOTTI DEVONO ESSERE ECONOMICAMENTE QUANTIFICATI utilizzando avanzate metodiche di stima. <p>Questo approccio, in generale, è suggerito da studi di carattere internazionale (v. ad esempio, il come il doc. 6.2 citato in bibliografia)</p>	<p>L'APPROCCIO LEGALE/NORMATIVO. IN TAL CASO, basandosi su una visione di <i>command and control</i>, SI DECIDE CHE:</p> <ol style="list-style-type: none"> LA REALIZZAZIONE E LA GESTIONE DI IMPIANTI di trattamento/smaltimento COMPORTINO SEMPRE, per le popolazioni dei territori in cui tali impianti sono localizzati, UNA SERIE DI IMPATTI E/O DI DISAGI; GLI IMPATTI E/O I DISAGI DEVONO ESSERE COMPENSATI UTILIZZANDO INDENNITÀ IL CUI IMPORTO È FISSO ED È DEFINITO PER LEGGE; <p>Questo approccio è quello adottato, in generale, dalle Regioni Italiane (v. precedente tab. 6.1)</p>	<p>L'APPROCCIO GESTIONALE/PRATICO. IN TAL CASO, BASANDOSI SU UNA VISIONE PIÙ PRAGMATICA che tiene conto sia della necessità di darsi delle regole condivise sia della necessità approcciarsi al problema in maniera oggettiva (e, dunque, scientifica), SI IPOTIZZA CHE:</p> <ol style="list-style-type: none"> LA REALIZZAZIONE E LA GESTIONE DI IMPIANTI di trattamento/smaltimento POSSANO COMPORARE, per le popolazioni dei territori in cui tali impianti sono localizzati, UNA SERIE DI DISAGI; I POSSIBILI DISAGI POSSONO ESSERE MITIGATI REALIZZANDO INTERVENTI DI MITIGAZIONE PERMANENTI. La scelta degli interventi di mitigazione permanenti dovrebbe scaturire, possibilmente, da valutazioni sviluppate nell'ambito di procedure di VIA (valutazione di Impatto Ambientale); ALLE POPOLAZIONI INTERESSATE, INOLTRE, È POSSIBILE GARANTIRE AGEVOLAZIONI TARIFFARIE (su servizi come quello della gestione dei rifiuti urbani o sulla fornitura di energia elettrica o del riscaldamento, etc.) che, dunque, andrebbero ad interessare i singoli cittadini in maniera diretta e tangibile. Le agevolazioni, inoltre, potrebbero essere concertate (ad esempio, nell'ambito della stessa procedura di VIA) con la popolazione interessata. <p>Questo, infine, è l'approccio che scaturisce dall'esame della tab. 68 ed è quello suggerito dal sottoscritto (v. ultima riga della presente tabella).</p>

Tab. 70 - Quale approccio adottare per valutare il tema delle compensazioni ambientali: una prima swot analysis

N	Parametro esaminato	Approccio Tecnico/teorico	Approccio Legale/normativo	Approccio Gestionale/pratico
2	Concetti alla base dell'atteggiamento	Si ammette che il cittadino subisce un danno e che questo danno può essere valutato economicamente con metodologie di studio appropriate	Utilizzando anche indicazioni di studi tesi a valutare l'impatto economico degli impianti è possibile arrivare a stimare delle compensazioni articolate sulla base di un prezzario standardizzato e valido per tutte le situazioni. In alcuni casi il prezzario può essere modificato sulla base di parametri che tengono conto di diversi aspetti.	Se l'impianto è fatto bene ed è gestito bene non produce danno, ma solo disagi che possono essere minimizzati. Le modalità di mitigazione scaturiscono da valutazioni scientifiche e non sono affidate al caso. E' auspicabile discutere con i cittadini delle possibili agevolazioni che la presenza dell'impianto consentirà di fornire.
3	Quali Enti applicano gli approcci in esame e perché?	Questo tipo di studi viene fatto, in genere, per effettuare e/o verificare scelte strategiche. Metodologia utilizzata, ad esempio, dalla Ue per impostare la propria gerarchia in tema di priorità nella gestione dei rifiuti.	Tale soluzione sembra essere - pur con le differenze che si riscontrano nella terminologia utilizzata - quella adottata dalle Regioni italiane. Questa appare la strada più semplice.	Questo tipo di impostazione è più vicina alle modalità ed agli strumenti con i quali si applica la procedura di VIA negli USA
4	Si adotta un criterio di valutazione economica? E se sì quali sono le incertezze connesse con queste valutazioni?	Gli strumenti per la valutazione economica esistono, sono stati applicati, ma arrivano a risultati che sono soggetti ad un elevato grado di incertezza. Pertanto, i risultati ottenuti applicando tali metodologie possono essere messi in discussione soprattutto se le valutazioni economiche sono sviluppate al di fuori di una procedura di valutazione di impatto ambientale completa.	La soluzione di un prezzario standardizzato può essere estremamente iniqua. In relazione alle incertezze connesse con la loro quantificazione si ricorda che i "prezzari" possono essere stati basati su studi (come il doc. 6.2 citato in bibliografia) che ottengono risultati: 1. soggetti ad elevate incertezze; 2. che variano in maniera sostanziale a seconda delle ipotesi iniziali (ad esempio il mix energetico di riferimento) e dalle situazioni locali (in alcuni studi di impatto, ad esempio, il previsto deprezzamento degli edifici nei pressi di impianti non è stato rilevato). I risultati di tali studi, quindi, non possono essere utilizzati per generalizzazioni e per standardizzazioni	Non si adotta un criterio di valutazione economica, ma un criterio scientifico per individuare le mitigazioni permanenti necessarie. Queste dovranno tenere conto delle reali situazioni locali e dei reali possibili disagi generati e dovranno essere scelte e dimensionate solo sulla base di ciò che è ritenuto necessario.
5	Quali possono essere i costi necessari per arrivare a determinare le compensazioni applicando gli approcci ipotizzati?	L'applicazione delle metodologie di valutazione economica può comportare notevoli costi	Non sono previsti costi.	I costi da sostenersi sono quelli di un approfondimento degli studi di impatto ambientale sviluppati in sede di procedura di VIA.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 123 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 70 - Quale approccio adottare per valutare il tema delle compensazioni ambientali: una prima swot analysis

N	Parametro esaminato	Approccio Tecnico/teorico	Approccio Legale/normativo	Approccio Gestionale/pratico
6	Il metodo consente di internalizzare i costi esterni connessi con lo smaltimento dei rifiuti?	Applicando questo tipo di impostazioni si quantificano dal punto di vista economico le esternalità. Gran parte di quelli che sono i costi esterni valutati saranno internalizzati nel momento in cui si pagheranno le compensazioni ambientali ai comuni interessati. Le tariffe agli utenti, alla fine, dovranno tenere conto di tale aggravio e cresceranno.	Le conseguenze illustrate nella colonna a sinistra sono le stesse che si ottengono nel caso in cui si applichi l'impostazione legale. In tal caso, però, si corre il rischio di internalizzare costi che non corrispondono (in quanto standardizzati) ai reali costi esterni prodotti dagli impianti.	Gli investimenti per le mitigazioni ambientali fanno parte degli investimenti iniziali e sono, dunque, internalizzati nel momento in cui nella tariffa di smaltimento/trattamento si tiene conto anche dei costi complessivi di investimento.
7	Quali possono essere gli impatti economici a breve termine dovuti all'applicazione delle indennità?	La necessità di internalizzare i costi se, dal punto di vista giuridico, appare corretta può comportare aggravii delle tariffe. In periodo di crisi economica, tale aspetto potrebbe non essere marginale	L'estensione per legge a tutti gli impianti di un tariffario prestabilito per le compensazioni comporterà aggravii notevoli delle tariffe di smaltimento. Ad esempio, se la tariffa media di smaltimento in discarica è di 77 euro/t un incremento di 10 euro/t per le compensazioni può provocare un aumento del 12% dei costi di smaltimento.	L'incremento tariffario (per gli utenti dell'impianto non interessati alle agevolazioni) potrebbe essere inferiore rispetto ad altre ipotesi. Tale incremento, ovviamente, dipenderà dagli investimenti effettuati per realizzare le mitigazioni permanenti.
8	L'applicazione del metodo può ingenerare problemi di carattere legale connessi all'introduzione del concetto di danno ambientale (v. art. 300 del D.Lgs. 152/06)?	Ovviamente sì, poiché la metodologia stessa è basata sulla quantificazione economica dei danni provocati dagli impianti.	Spesso il linguaggio utilizzato nelle norme che adottano questo tipo di impostazione rifugge dall'adottare parole come "danno". Minore attenzione si presta nell'usare termini come impatto ambientale, ma alla fine è possibile dimostrare che l'adozione di un tariffario delle compensazioni parta dall'assunto che gli impianti provocano impatti, dunque danno ambientale. Se questo assunto è dimostrato, qualsiasi cittadino potrà richiedere danni maggiori sostenendo, ad esempio, che le compensazioni ricevute (se le ha ricevute) non sono sufficienti a coprire il danno reale che ha subito.	Con questo tipo di impostazione non è più possibile parlare di danno: se ho localizzato bene l'impianto, se l'impianto è costruito nel rispetto delle BAT, se l'impianto funziona ed è gestito bene, si esclude il pagamento delle compensazioni (non si compensa un danno subito, perché il danno non ci sarà). Quello che occorre fare, invece, è limitare al massimo i disagi che si producono e ciò si ottiene investendo, già nella fase di costruzione degli impianti, in interventi di mitigazione permanente. Infine, con chi accetta i disagi finali comunque prodotti, sarà possibile concertare agevolazioni tariffarie (da applicarsi, ad esempio, sul pagamento di servizi come quello dei rifiuti o sulle spese di riscaldamento).

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 124 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 70 - Quale approccio adottare per valutare il tema delle compensazioni ambientali: una prima swot analysis

N	Parametro esaminato	Approccio Tecnico/teorico	Approccio Legale/normativo	Approccio Gestionale/pratico
9	L'applicazione del metodo può generare confusione?	A titolo di esempio si osserva che vari studi basati su applicazioni scientifiche di tali metodologie giungono alla conclusione che le esternalità degli inceneritori possono essere maggiori di quelle delle discariche. In questo caso, si metterebbe in dubbio la gerarchia adottata dall'Europa in tema di gestione dei rifiuti.	Alla luce delle conclusioni cui giungono gli studi citati nella colonna di sinistra, come si potrebbe spiegare ai cittadini che vivono in prossimità degli inceneritori che chi vive in prossimità delle discariche riceve compensazioni più elevate?	La confusione, di cui è detto per le altre due metodologie, non sembra trovare spazio applicando tale tipo di impostazione che, lo si ripete, è legata a valutazioni mirate su singoli casi e, dunque, su una valutazione dei reali disagi arrecati ai cittadini.
10	L'impostazione adottata consente di valutare correttamente anche quali sono gli altri comuni o enti cui versare le compensazioni?	Se la quantificazione delle compensazioni, basata sul calcolo delle esternalità, per i comuni sede di impianto appare difficile, lo è molto di più per il calcolo delle compensazioni da versare ai comuni potenzialmente impattati dal funzionamento dell'impianto.	In questo caso, laddove previsto, le modalità di individuazione dei Comuni interessati dagli impatti non viene chiarita e, pertanto, dovrebbe essere demandata automaticamente ai risultati di eventuali SIA.	In questo caso, invece, proprio lo strumento del SIA consentirebbe di risolvere il problema determinando anche le mitigazioni permanenti per i comuni potenzialmente interessati da disagi.
11	L'impostazione adottata consente di fornire garanzie in merito al corretto (dal punto di vista ambientale) utilizzo delle compensazioni ambientali?	Il problema non può essere affrontato con questo tipo di studi.	L'utilizzo delle compensazioni, in generale, sembra demandato alla volontà dei singoli comuni ai quali spesso sembra venga concessa ampia possibilità di scelta.	La scelta degli interventi da effettuare è demandata alla procedura di Via, dunque, le garanzie di un approccio scientifico sarebbero salvaguardate. Così come le riduzioni tariffarie concesse ai singoli cittadini porterebbero a benefici diretti per coloro che effettivamente sopportano disagi.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 125 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Tab. 70 - Quale approccio adottare per valutare il tema delle compensazioni ambientali: una prima swot analysis

N	Parametro esaminato	Approccio Tecnico/teorico	Approccio Legale/normativo	Approccio Gestionale/pratico
12	Possibile giudizio finale	L'impostazione scientificamente valida, ma basata su strumenti di stima da affinare al fine di rendere possibile l'applicazione alle singole situazioni. Strumento del futuro.	<p>Impostazione legale, costituisce uno strumento semplificato e, pertanto, è quella che appare più utilizzata. La sua adozione, però, può comportare:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. forte incremento sulle tariffe nel breve periodo; 2. incertezze sulle quantificazioni adottate per le compensazioni ambientali; 3. non risolve i potenziali dubbi su eventuali sovrapposizioni legali ed economiche con il concetto normativo di danno ambientale; 4. non fornisce garanzie sufficienti in merito al corretto (dal punto di vista ambientale) utilizzo delle compensazioni ambientali; 5. potrebbe non portare a benefici diretti per i cittadini che effettivamente sopportano disagi. 	<p>Impostazione pratica, in attesa di limitare le incertezze delle metodologie di stima delle esternalità, può essere la strada da seguire almeno per gli impianti soggetti a VIA.</p> <p>Questo metodo consente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. minore incremento sulle tariffe nel breve periodo; 2. minori incertezze sulle quantificazioni adottate per la realizzazione delle mitigazioni permanenti; 3. può risolvere i potenziali dubbi su eventuali sovrapposizioni legali ed economiche con il concetto normativo di danno ambientale; 4. fornisce garanzie sufficienti in merito al corretto (dal punto di vista ambientale) utilizzo delle compensazioni ambientali; 5. potrebbe portare a benefici diretti per i cittadini che sopportano disagi.

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 126 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

7. Principali riferimenti bibliografici

Ai fini della stesura della presente relazione si è fatto riferimento ai seguenti principali documenti e/o siti internet. In particolare:

1. per la stesura dell'introduzione e del capitolo 1 si è fatto riferimento principalmente a:
 - 1.1. Autorità regionale per la vigilanza dei servizi idrici e di gestione dei rifiuti urbani (2008), *Relazione annuale sullo stato dei servizi idrici, di gestione dei rifiuti urbani e sull'attività svolta*. Documento scaricabile all'indirizzo http://www.ermesambiente.it/autoridrsu/documenti/Rapporto_2008_def.pdf;
 - 1.2. Autorità regionale per la vigilanza dei servizi idrici e di gestione dei rifiuti urbani (2007), *Relazione annuale sullo stato dei servizi idrici, di gestione dei rifiuti urbani e sull'attività svolta*. Documento scaricabile all'indirizzo <http://www.ermesambiente.it/autoridrsu/documenti/Rapporto%202007.pdf>
 - 1.3. Autorità regionale per la vigilanza dei servizi idrici e di gestione dei rifiuti urbani (2005), *Definizione del prezzo medio di trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani per tipologia e caratteristiche degli impianti – Revisione 2005*. Documento scaricabile all'indirizzo <http://www.ermesambiente.it/autoridrsu/documenti/tariffe%20impianti%20smaltimento%202005.PDF>;
 - 1.4. Autorità regionale per la vigilanza dei servizi idrici e di gestione dei rifiuti urbani (2005), *Definizione del prezzo medio di trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani per tipologia e caratteristiche degli impianti*. Documento scaricabile all'indirizzo http://www.ermesambiente.it/autoridrsu/documenti/prezzo_smaltimento_rifiuti.pdf.
2. per la stesura del capitolo 2 si è fatto riferimento principalmente a:
 - 2.1. Eunomia (2001), *Costs for Municipal Waste Management in the EU - Final Report to Directorate General Environment, European Commission*. Documento scaricabile all'indirizzo <http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/eucostwaste.pdf>;
 - 2.2. European Commission (2006), *Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration*. Documento scaricabile all'indirizzo ftp://ftp.jrc.es/pub/eippcb/doc/wi_bref_0806.pdf;
 - 2.3. CEWEP (*Confederation of European Waste-to-Energy Plants*), 2008, *Country Reports on Waste Management*. Documenti scaricabili all'indirizzo <http://www.cewep.eu/data/subdir/art254,323.html>;
 - 2.4. Direttiva CEE/CEE/CE n° 98 del 19/11/2008;
 - 2.5. Direttiva CEE/CEE/CE n° 77 del 27/09/2001;
 - 2.6. RenoSam and Rambøll (2006), *The most efficient waste management system in Europe - Waste-to-energy in Denmark*. Documento scaricabile all'indirizzo www.cewep.com/storage/med/.../242_Waste_to_Energy_Denmark.pdf;
 - 2.7. Ispra (2007), *Rapporto Rifiuti 2007*, Documento scaricabile all'indirizzo http://www.apat.gov.it/site/files/rapporto_rifiuti_07/rapporto_2007.zip;
 - 2.8. Ispra (2008), *Rapporto Rifiuti 2008*, Documento scaricabile all'indirizzo http://www.apat.gov.it/media/rifiuti_2008.zip;
 - 2.9. www.rifiutilab.it (2006). *Benchmark Impianti*: dati pubblicati su all'indirizzo <http://www.rifiutilab.it/benchmarkimpianti/default.asp>. Ulteriore bibliografia è citata nello stesso sito;
 - 2.10. deliberazione AEEG n. 11/09 del 28 gennaio 2009;
 - 2.11. Gestore dei Mercati Energetici S.p.A (2009), *Diritti CIP 6, Aggiornamento del prezzo di assegnazione per il quarto trimestre 2009*. Informazione reperita all'indirizzo:

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 127 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

- http://www.gse.it/GSE%20Informa/Pagine/DIRITTICIP6_AGGIORNAMENTODELPREZZODIASSEGNAZIONEPERILQUARTOTRIMESTRE2009.aspx;
- 2.12. Gestore dei Mercati Energetici S.p.A (2009), prezzo d'offerta dei Certificati Verdi per l'anno 2009. Informazione reperita all'indirizzo: <http://www.ecologiae.com/gestore-servizi-elettrici-prezzo-certificati-verdi/4865/>;
 - 2.13. Gestore dei Mercati Energetici S.p.A (2009), prezzo d'offerta dei Certificati Verdi per l'anno 2009. Informazione reperita all'indirizzo: <http://www.ecologiae.com/gestore-servizi-elettrici-prezzo-certificati-verdi/4865/>;
 - 2.14. Gestore dei Mercati Energetici S.p.A (2009), Statistiche e monitoraggio mercato elettrico. Informazione reperita all'indirizzo: <http://www.mercatoelettrico.org/It/Statistiche/ME/DatiSintesi.aspx>;
 - 2.15. Autorità per l'energia elettrica e il gas, *Struttura, prezzi e qualità nel settore elettrico*. Documento scaricabile all'indirizzo internet http://www.autorita.energia.it/allegati/relaz_ann/ra09_1_2.pdf;
 - 2.16. Informazioni relative all'impianto BSB di Noceto estratte dall'indirizzo <http://it.wikipedia.org/wiki/Inceneritore>;
 - 2.17. Informazioni relative all'impianto Italcic estratte dall'indirizzo http://bs.gruppohera.it/ambiente_generazioni_future/rifiuti_smaltiti/081.html;
 - 2.18. Regione Emilia-Romagna ed Arpa ER (2009), Report 2009. Documento scaricabile all'indirizzo: http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/_cerca_doc/rifiuti/report_rifiuti2009.pdf;
3. per la stesura del capitolo 3, oltre a documenti già citati in precedenza, si è fatto riferimento principalmente a:
 - 3.1. Eunomia (2001), *Costs for Municipal Waste Management in the EU - Final Report to Directorate General Environment, European Commission*. Documento scaricabile all'indirizzo <http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/eucostwaste.pdf>;
 - 3.2. CEWEP (*Confederation of European Waste-to-Energy Plants*), 2007, *Landfill taxes & bans*. Documenti scaricabili all'indirizzo http://www.cewep.com/storage/med/media/data/163_LandfillTaxesbansApril2007.pdf?fCMS=bcf6a14d5753ca957daa1806decdb33f;
 - 3.3. Decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 - Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti;
 - 3.4. Decreto 3 agosto 2005, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica;
 4. per la stesura del capitolo 4, oltre a documenti già citati in precedenza, si è fatto riferimento principalmente a:
 - 4.1. European Environment Agency (2002), *Biodegradable municipal waste management in Europe*. Documenti scaricabili all'indirizzo http://www.eea.europa.eu/publications/topic_report_2001_15;
 - 4.2. ARPAV, Dipartimento Provinciale di Treviso, e Osservatorio Regionale per il compostaggio (2007), *La situazione del recupero della frazione organica nel Veneto*. Documenti scaricabili all'indirizzo http://compost.venetoagricoltura.org/upload/relazione_1_ver_3.pdf;
 5. per la stesura del capitolo 5, oltre a documenti già citati in precedenza, si è fatto riferimento principalmente a:
 - 5.1. Juniper (2005), *Mechanical-Biological-Treatment: A Guide for Decision Makers Processes, Policies and Markets*. Documento scaricabile all'indirizzo http://www.juniper.co.uk/Publications/mbt_report.html;

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 128 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

6. per la stesura del capitolo 6 si è fatto riferimento principalmente a:
- 6.1. European Commission, DG Environment (2000), *Economic Valuation of Environmental Externalities from Landfill Disposal and Incineration of Waste*. Documento scaricabile all'indirizzo http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/econ_eva_landfill_report.pdf;
 - 6.2. Legge regionale Regione Toscana del 26 luglio 2002 n° 29 scaricabile all'indirizzo <http://www.regione.toscana.it/regione/multimedia/RT/documents/94f601fd55dc4b26280e8853fc15d2a6.pdf>
 - 6.3. Legge regionale Regione Veneto del 21 gennaio 2000 n° 3 scaricabile all'indirizzo <http://www.consiglioveneto.it/crvportal/leggi/2000/00lr0003.html>
 - 6.4. Legge regionale Regione Campania del 28 marzo 2007 n° 4 scaricabile all'indirizzo http://www.sito.regione.campania.it/burc/pdf07/burc19or_07/lr04_07.pdf
 - 6.5. Legge regionale Regione Valle d'Aosta del 18 dicembre 2007 n° 31 scaricabile all'indirizzo <http://www.ediliziaurbanistica.it/newsletters/ambiente-territorio/news/2008/n6/11.pdf>
 - 6.6. Legge regionale Regione Abruzzo del 19 dicembre 2007 n° 45 scaricabile all'indirizzo http://leggi.regione.abruzzo.it/asp/redirectApprofondimenti.asp?pdfDoc=xNormativa/docs/leggi/2007/45_2007.pdf
 - 6.7. Legge regionale Regione Umbria del 13 maggio 2009 n° 11 scaricabile all'indirizzo http://www.regione.umbria.it/norme_fe/Asset.aspx?ID=D1E61390-3DCD-430B-BC28-C91971405DBC
 - 6.8. Ordinanza 7449 del Commissario delegato per il superamento della criticità ambientale nel territorio della Regione Calabria del 07 novembre 2008 scaricabile all'indirizzo <http://www.ceacalabria.it/public/ordinanze/7449.pdf>
 - 6.9. Legge regionale Regione Piemonte del 24 ottobre 2002 n° 24 scaricabile all'indirizzo <http://arianna.consiglioregionale.piemonte.it/base/leggi/l2002024.html>
 - 6.10. Legge regionale Regione Basilicata del 04 settembre 1986 n° 22 scaricabile all'indirizzo http://www.regione.basilicata.it/Bur_bandi_leggi/leggi/
 - 6.11. Direttiva per la determinazione del contributo ambientale ai comuni sede di impianti per rifiuti urbani della Regione Abruzzo scaricabile all'indirizzo http://www.regione.abruzzo.it/xambiente/docs/rifiutiDGR09/Dir_Contributo_ambientale_021209.pdf
 - 6.12. Assemblea consortile del 18 luglio 2007 deliberazione n°4, “*Approvazione modifiche ed aggiornamento del Piano industriale d’Ambito*”, Area Metropolitana Fiorentina. Documento scaricabile all'indirizzo <http://www.ato6rifiuti.toscana.it/home.htm>
 - 6.13. Deliberazione della Giunta Regionale della Regione Veneto n. 721 del 08 aprile 2008, scaricabile all'indirizzo internet <http://bur.regione.veneto.it/BurVServices/pubblica/DettaglioDgr.aspx?id=205338>
 - 6.14. Piano d’Ambito di prima attivazione 2008- 2014 della Provincia di Torino. Documento scaricabile all'indirizzo http://www.atorifiutitorinese.it/images/Documentazione/Piano%20Ambito%20di%20prima%20attivazione/Piano_d%27ambito_di_prima_attivazione.pdf
 - 6.15. Schema di intesa attuativa per le misure di mitigazione e compensazione delle pressioni derivanti dalla realizzazione e funzionamento del polo ambientale integrato di Enia. Documento scaricabile all'indirizzo internet <http://www.comune.colorno.pr.it/allegato.asp?ID=524233>

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 129 di 132
	<i>Relazione a cura Ing.Andretta</i>	Gennaio 2010

- 6.16. Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti della Regione Umbria. Scaricabile all'indirizzo internet <http://www.regione.umbria.it/>
- 6.17. Programma Strategico della Regione Campania emanato dalla Giunta Regionale nella seduta del 18 settembre 2008. Documento scaricabile all'indirizzo internet http://www.sito.regione.campania.it/burc/pdf08/burc41or_08/del1499_08.pdf.

Appendice: informazioni sulle caratteristiche e sull'utilizzo del **Box-plot**

Appendice - L'utilizzo del box-plot per i confronti tra serie di dati		
N	Domande	Risposte
1	Quale tipo di grafico è stato utilizzato per confrontare i dati raccolti?	Per confrontare i dati scaturiti dalla ricerca bibliografica e dalle simulazioni è stato utilizzato il grafico a scatola (angl. <i>box and whisker plot</i>).
2	Per quale motivo è stato scelto questo grafico?	Questo tipo di grafico è molto utile per analizzare set di dati poco numerosi che risulterebbero di difficile rappresentazione mediante gli istogrammi di frequenza. Inoltre, vista le piccole dimensioni del grafico, i box plot sono facili da visualizzare e utili per confrontare dati differenti in poco spazio.
3	Quali sono gli elementi caratteristici del box-plot?	Il box-plot è costituito da: <ol style="list-style-type: none"> un corpo principale, la scatola (<i>box</i>), che racchiude la maggior parte dei dati. Nella scatola si distinguono: <ol style="list-style-type: none"> la mediana che è indicata da una linea interna alla scatola; le terminazioni che nel linguaggio statistico sono dette chiusure (<i>hinges</i>), ed indicano rispettivamente: <ol style="list-style-type: none"> il primo quartile, Q_1 (la chiusura inferiore che è localizzata tra la mediana ed il valore più elevato); ed il terzo quartile, Q_3 (la chiusura superiore che corrisponde al valore che giace a metà tra l'osservazione immediatamente sotto la media ed il valore più basso); due code, i baffi (<i>whiskers</i>) che evidenziano il grado dispersione dei dati. Le linee che escono dalla scatola, i baffi (<i>whiskers</i>), si estendono fino ai valori estremi della distribuzione; i valori esterni della distribuzione rappresentati da punti che indicano la posizione dei valori sospetti o anomali.
4	Esempio di grafico box-plot	<p>Box Plot for incenerimento europa</p> <p>Observed Data</p> <p>Outlier (valore anomalo)</p> <p>Valore massimo non anomalo</p> <p>Baffi</p> <p>Terzo quartile (75% delle osservazioni)</p> <p>Scatola</p> <p>Mediana</p> <p>Primo quartile (25% delle osservazioni)</p> <p>Valore minimo non anomalo</p>

Regione Emilia-Romagna	Tariffe impianti trattamento/smaltimento RU	Pag. 131 di 132
	Relazione a cura Ing.Andretta	
		Gennaio 2010

Appendice - L'utilizzo del box-plot per i confronti tra serie di dati		
N	Domande	Risposte
5	Quali informazioni fornisce questo tipo di grafico?	<p>Il grafico a scatola (angl. <i>box and whisker plot</i>) permette di avere una informazione immediata del tipo di distribuzione, del suo livello di asimmetria, della variabilità insita nei dati e della presenza di valori anomali (outliers). Utilizzando una scala orizzontale (o verticale) è possibile identificare la posizione dei descrittori più importanti, quali:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. il valore più basso, 2. il valore più elevato, 3. la mediana; <ol style="list-style-type: none"> 1. la dispersione dei dati tra il primo ed il terzo quartile; 2. la lunghezza delle code delle distribuzione; 4. e dati anomali.
6	Quale tipo di informazioni po' darci la dimensione (l'altezza della scatola)?	<p>La distanza tra il terzo ed il primo quartile, distanza interquartilica, è una misura della dispersione della distribuzione. Il 50% delle osservazioni si trovano comprese tra questi due valori. Se l'intervallo interquartilico è piccolo, tale metà delle osservazioni si trova fortemente concentrata intorno alla mediana; all'aumentare della distanza interquartilica aumenta la dispersione del 50% delle osservazioni centrali intorno alla mediana.</p>
7	Quale tipo di informazioni può dare la dimensione (l'altezza della scatola)?	<p>Le distanze tra ciascun quartile e la mediana forniscono informazioni relativamente alla forma della distribuzione. Se una distanza è diversa dall'altra allora la distribuzione è asimmetrica.</p>
8	Cosa indicano i baffi?	<p>Le linee che si allungano dai bordi della scatola (<i>baffi</i>) individuano gli intervalli in cui sono posizionati i valori rispettivamente minori di Q1 e maggiori di Q3;</p>
9	Cosa sono e dove sono rappresentati gli outlier?	<p>I valori <i>esterni a questi limiti</i> (esterni rispetto ai valori adiacenti, chiamati in genere valori anomali), vengono segnalati <i>individualmente</i> nel box-plot per meglio evidenziarne la presenza e la posizione. Questi valori infatti costituiscono una "anomalia" rispetto alla maggior parte dei valori osservati e pertanto è necessario identificarli per poterne analizzare le caratteristiche e le eventuali cause che li hanno determinati. Essi forniscono informazioni ulteriori sulla dispersione e sulla forma della distribuzione.</p>
10	Cosa sono e come sono definiti i valori estremi dei baffi?	<p>I punti estremi dei "baffi" evidenziano i <i>valori adiacenti</i>. Quando i valori adiacenti, superiore e inferiore, coincidono con gli estremi della distribuzione non comparirà alcun valore fuori limite. I valori adiacenti inferiore e superiore forniscono informazioni sulla dispersione e sulla forma della distribuzione ed anche sulle code della distribuzione.</p>
11	Come sono stati utilizzati tali grafici?	<p>Il grafico è stato utilizzato, per ciascuna delle tipologie di impianti esaminate, al fine di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. confrontare tra di loro le diverse serie campionarie (dati europei, dati italiani, dati della regione ER, dati ottenuti con le simulazioni) valutando i descrittori statistici più importanti, quali: <ol style="list-style-type: none"> 1.1. il valore più basso, 1.2. il valore più elevato, 1.3. la media; 1.4. la dispersione dei dati tra il primo ed il terzo quartile; 1.5. la lunghezza delle code delle distribuzione; 1.6. e la eventuale presenza di dati anomali; 2. confrontare le diverse serie campionarie con il prezzo medio fissato dall'Autorità Regionale.

Appendice - L'utilizzo del box-plot per i confronti tra serie di dati

N	Domande	Risposte																														
12	Esempio di utilizzo del box-plot	<p>The figure is a box plot titled "Box Plots for incenerimento europa ...". The y-axis is labeled "Observed Data" and ranges from 0 to 180 in increments of 10. The x-axis has four categories: "incenerimento europa depurato", "incenerimento italia", "incenerimento in emilia", and "simulazioni". Each category has a blue box plot. The boxes represent the interquartile range (IQR), with a horizontal line inside indicating the median. Whiskers extend to the minimum and maximum values. The following table summarizes the data points from the plot:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Min</th> <th>Q1</th> <th>Median</th> <th>Q3</th> <th>Max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>incenerimento europa depurato</td> <td>42</td> <td>65</td> <td>92</td> <td>114</td> <td>156</td> </tr> <tr> <td>incenerimento italia</td> <td>55</td> <td>88</td> <td>103</td> <td>119</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>incenerimento in emilia</td> <td>82</td> <td>85</td> <td>90</td> <td>105</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>simulazioni</td> <td>95</td> <td>98</td> <td>100</td> <td>110</td> <td>117</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Min	Q1	Median	Q3	Max	incenerimento europa depurato	42	65	92	114	156	incenerimento italia	55	88	103	119	135	incenerimento in emilia	82	85	90	105	105	simulazioni	95	98	100	110	117
Category	Min	Q1	Median	Q3	Max																											
incenerimento europa depurato	42	65	92	114	156																											
incenerimento italia	55	88	103	119	135																											
incenerimento in emilia	82	85	90	105	105																											
simulazioni	95	98	100	110	117																											