

“Impatti giuridici, economici e ambientali
dei sistemi integrati di trattamento e
valorizzazione dei rifiuti”

Isola di San Servolo, Venezia
14 maggio 2011

Prof. Ing. Alfonso M.F. Andretta
Labelab www.rifiutilab.it
aandretta@rifiutilab.it

Le tariffe di trattamento e smaltimento
dei rifiuti urbani in Italia



La complessità del tema

Il tema DEI COSTI/TARIFFE DI SMALTIMENTO APPARE TEMA COMPLESSO per le seguenti principali motivazioni:

1. notevole mole di informazioni disponibili su internet che risultano parcellizzate, disorganiche e difficilmente interpretabili;
2. ridotto numero di fonti bibliografiche che affrontino in maniera completa l'argomento;
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 caratteristiche, ad esempio, sono riferibili:
 - 3.1. alla potenzialità di trattamento;
 - 3.2. alle tecnologie utilizzate;
 - 3.3. alle soluzioni gestionali adottate;
4. scarsa disponibilità di dati provenienti dai gestori che consentano 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.



Quali approcci adottare?

In relazione al tema delle tariffe al cancello, l'esperienza sviluppata in questi anni sia attraverso le attività svolte da Labelab Srl sia nella pratica professionale ci ha consentito di mettere a punto tre diverse metodiche di studio:

1. la prima è basata sulla costruzione e sullo sviluppo di sistemi di **benchmark**: l'esperienza di www.rifiutilab.it;
2. la seconda è basata su tecniche di **contabilità analitica** (*life cycle costing*) che partendo dalla conoscenza del funzionamento degli impianti (bilanci di massa e di energia degli impianti) e di altre voci di costo, consentono di arrivare a stimare le tariffe al cancello;
3. il terzo, più complesso, è basato su **strumenti di progettazione** (di massima) degli impianti che consentono di stimarne tutte le *performance* economiche. Questa strada è stata adottata dal sottoscritto nell'elaborazione del recente lavoro svolto per l'Autorità regionale dell'Emilia-Romagna e che ha avuto per oggetto la stima delle tariffe degli impianti di selezione delle frazioni secche raccolte in maniera differenziata.



Sistemi di benchmark: l'esperienza di Labelab:

www.rifiutilab.it/benchmarkimpianti

Focus sulla visibilità e trasparenza sulle tariffe di accesso agli impianti (le cd. Tariffe "al cancello")

Obiettivi del progetto:

- a) Ricercare i dati economici relativi agli impianti di gestione dei rifiuti,
- b) Comunicare le risultanze dell'indagine in modo chiaro e trasparente all'interno del sito
- c) Favorire il livello di analisi e confronto sul tema dei costi dell'impiantistica dei rifiuti.

Iniziativa realizzata in collaborazione
con il Consorzio Padova 2





www.rifiutilab.it/benchmarkimpianti

Impianti
presenti
nel
database

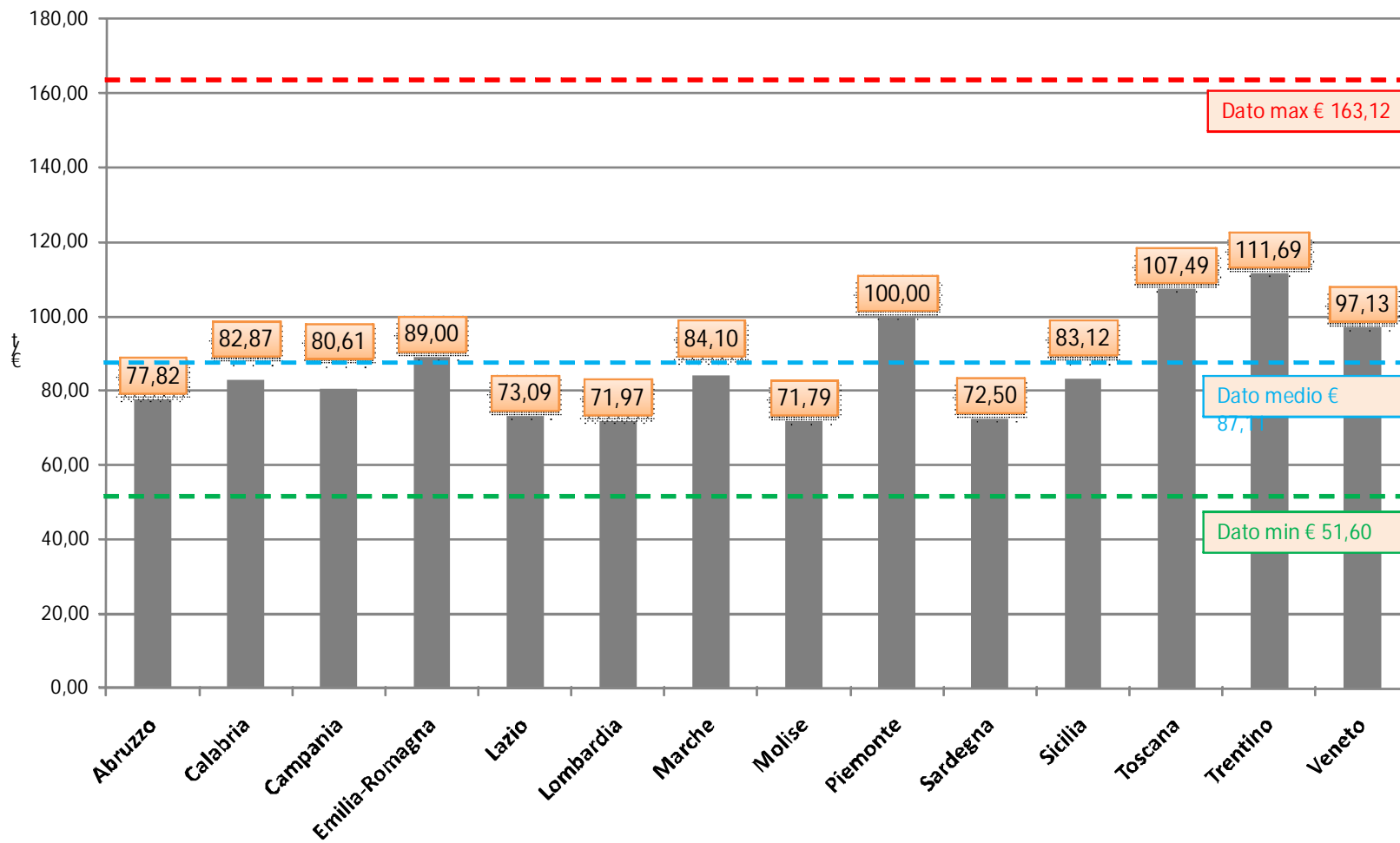
Cliccare sui numeri per visualizzare i dettagli

REGIONE	COMPOSTAGGIO	DISCARICA	SELEZIONE STABILIZZAZIONE - PRETRATT - PROD CDR	TERMOVALORIZZATORE	TOTALE
Abruzzo	<u>2</u>	<u>10</u>	<u>4</u>	-	<u>16</u>
Calabria	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>6</u>	-	<u>13</u>
Campania	-	-	<u>7</u>	-	<u>7</u>
Emilia- Romagna	-	<u>15</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>18</u>
Lazio	-	<u>2</u>	-	-	<u>2</u>
Lombardia	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>30</u>
Marche	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>4</u>
Molise	-	<u>1</u>	-	-	<u>1</u>
Piemonte	<u>3</u>	<u>11</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>16</u>
Sardegna	-	<u>5</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>10</u>
Sicilia	-	<u>16</u>	-	-	<u>16</u>
Toscana	<u>9</u>	<u>5</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	<u>27</u>
Trentino	-	<u>3</u>	-	<u>1</u>	<u>4</u>
Valle D'Aosta	-	<u>1</u>	-	-	<u>1</u>
Veneto	<u>13</u>	<u>15</u>	<u>8</u>	<u>3</u>	<u>39</u>
Totale:	37	94	48	25	204



Discarica - Tariffa media di conferimento rifiuti urbani

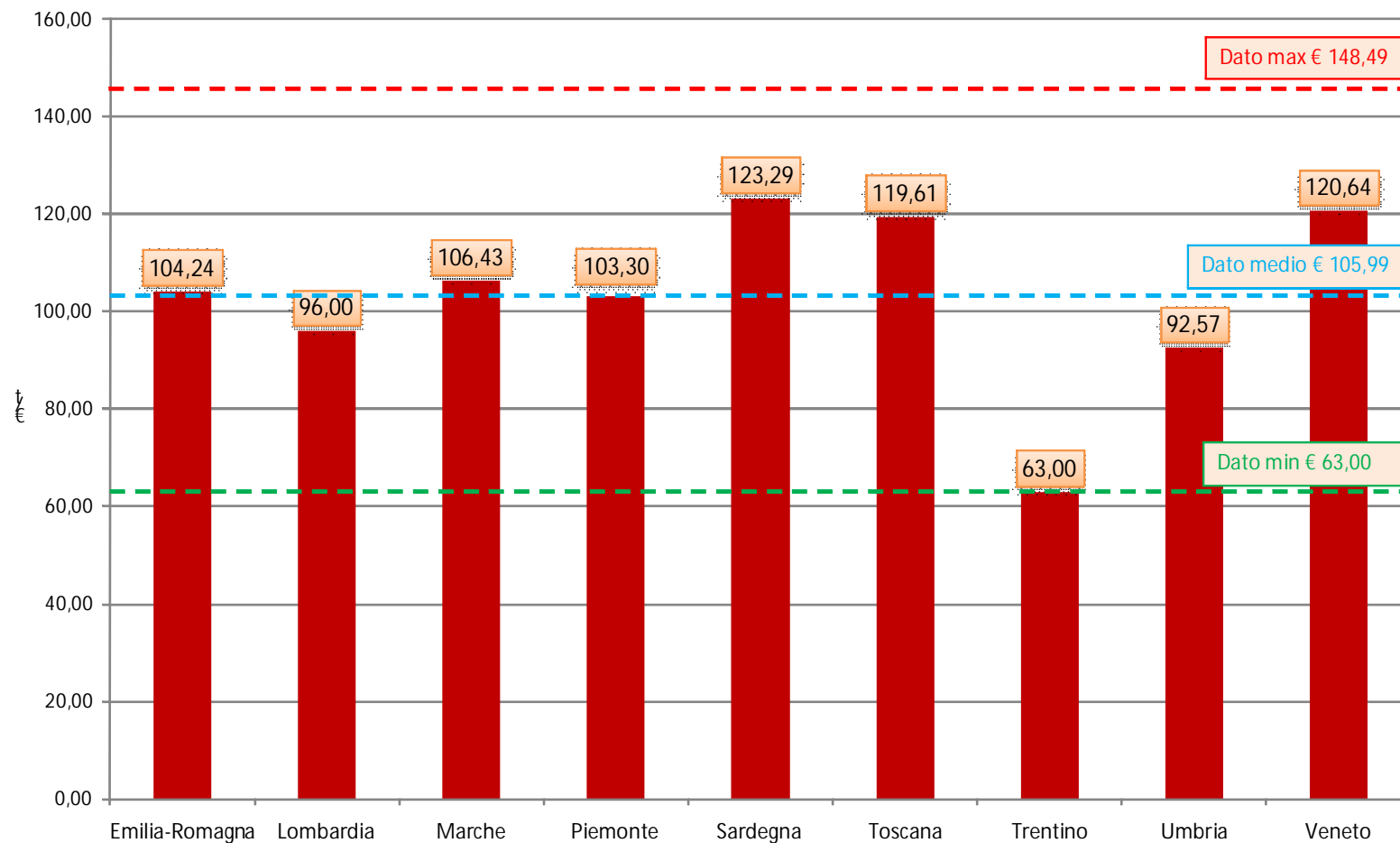
(dati aggiornati al 2011)





Termovalorizzazione - Tariffa media di conferimento rifiuti urbani

(dati aggiornati al 2011)





L'applicazione delle tecniche di contabilità analitica: gli strumenti utilizzati

Fogli di calcolo impostati per stimare quanto effettivamente costa al gestore dell'impianto smaltire i RU in ingresso.

Tale stima viene fatta considerando di raggiungere il pareggio tra costi e ricavi.

Infine, per stimare la tariffa applicabile, il costo ottenuto è maggiorato di una percentuale pari al 10% considerando, così, anche il margine di impresa.

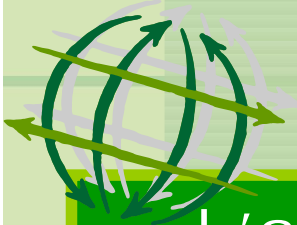
Il foglio di calcolo, inoltre, è associato a diagrammi di flusso dove i valori, per ciascun centro di costo o di ricavo, sono rapportati ad una tonnellata di rifiuto urbano trattato.



L'applicazione delle tecniche di contabilità analitica: i dati necessari

La quantificazione delle voci di costo e dei ricavi passa attraverso la conoscenza:

1. dei bilanci di massa e di energia
2. dei prezzi unitari che caratterizzano singole operazioni aggiuntive
3. di voci che, invece, non dipendono dai bilanci di massa e di energia, come quelle del costo del personale o degli investimenti iniziali



L'applicazione delle tecniche di contabilità analitica: principali voci considerate

(esempio trattamento termico)

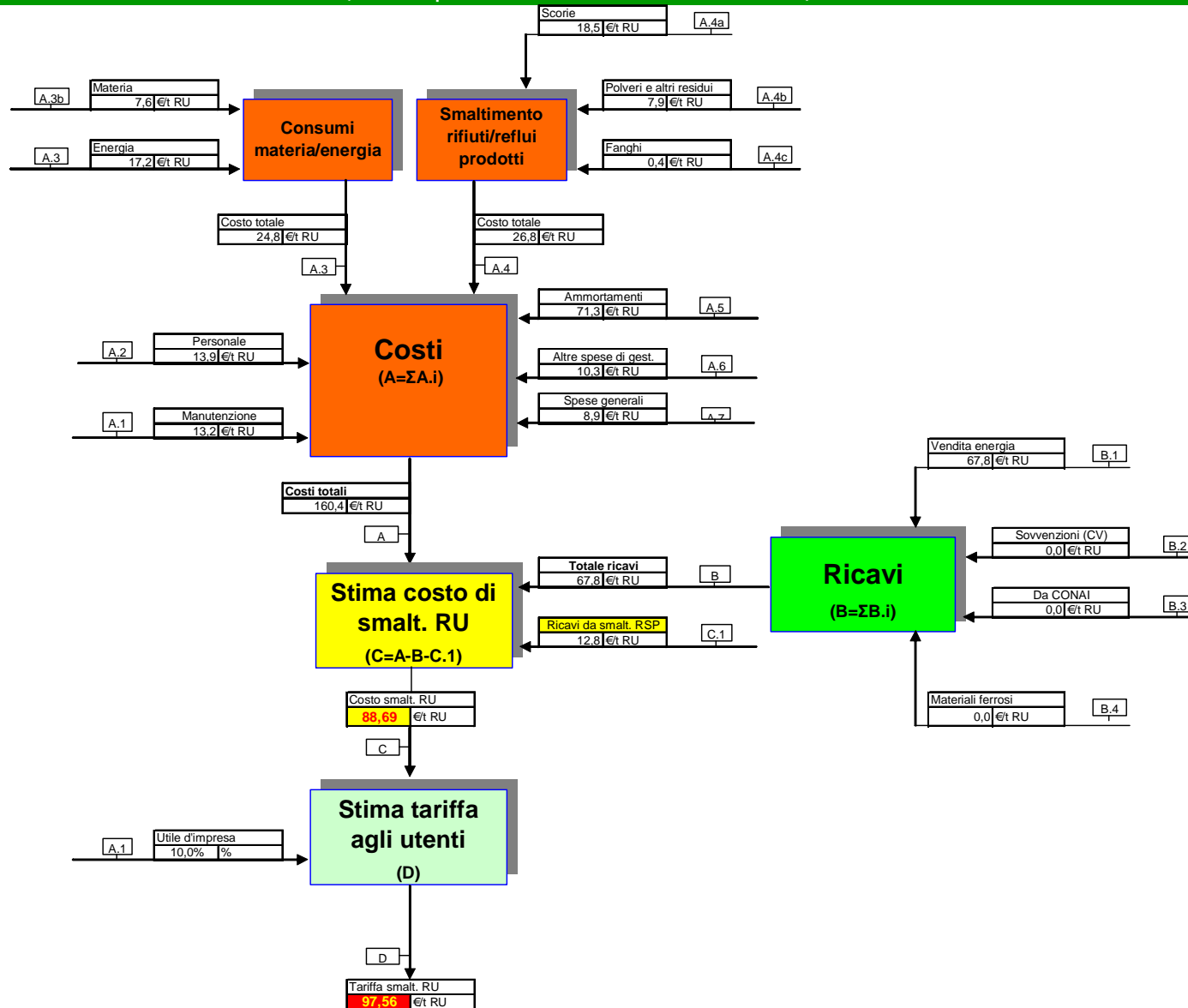
A- Costi

- 1 *Manutenzione*
- 2 *Personale*
- 3a *Consumi energia*
- 3b *Consumi materiali*
- 3 *Consumi*
- 4a *smaltimento scorie*
- 4b *smaltimento polverino e altri residui pericolosi*
- 4c *smaltimento fanghi*
- 4 *smaltimento rifiuti prodotti*
- 5a *Ammortamenti*
- 5b *Oneri finanziari*
- 5 *Ammortamenti e oneri finanziari*
- 6 *Altre spese di gestione (monitoraggi-analisi)*
- 7 *Altre voci (spese generali) 10% altri costi diretti*

B - Ricavi

- 1 *Ricavo da vendita energia (elettrica + TLR)*
- 2 *Sovvenzioni da CIP6 o CV*
- 3 *Ricavi dai Consorzi di filiera per smaltimento imballi (RS) e sovvalli piattaforme*
- 4 *Ricavi da recupero materiali ferrosi*

L'applicazione delle tecniche di contabilità analitica: foglio di calcolo e presentazione dei risultati (esempio trattamento termico)





L'applicazione delle tecniche di contabilità analitica: ulteriori utilizzi (esempio trattamento termico)

Il modello messo a punto può essere utilizzato per verificare come i singoli parametri considerati possono influire sulla tariffa finale. Nel caso in esame, ad esempio, possono essere considerati:

A- Costi

Smaltimento polverino

B – Ricavi

Ricavo da vendita energia (elettrica+TLR)



L'applicazione delle tecniche di contabilità analitica: risultati applicazione

(Fonte: Analisi prezzi medi impianti - Anno 2009, Autorità regionale per la vigilanza dei servizi idrici e di gestione dei rifiuti urbani Regione Emilia Romagna)

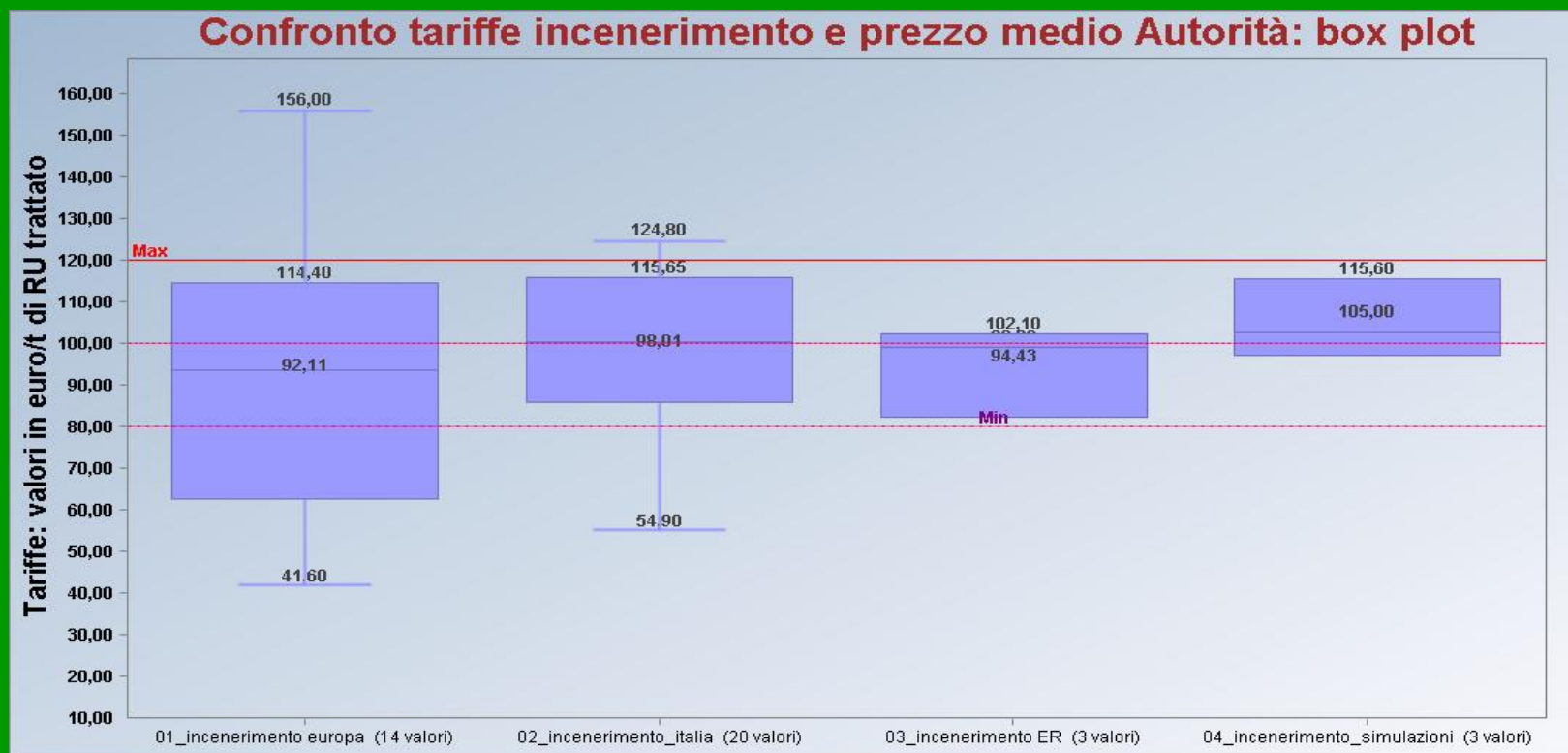
Stima dei costi di incenerimento con metodi analitici: sintesi dei risultati e confronto con le simulazioni del 2005

Confronto tariffe senza Certificati Verdi (CV)						
N	Tipo di impianto		Tariffe (€/t)	Tariffe (€/t)	Variazione assoluta (€)	Variazione percentuale (%)
			simulazioni 2005	simulazioni 2008		
			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					



L'applicazione delle tecniche di contabilità analitica: risultati ottenuti e confronto con altri benchmark

(Fonte: Analisi prezzi medi impianti - Anno 2009, Autorità regionale per la vigilanza dei servizi idrici e di gestione dei rifiuti urbani Regione Emilia Romagna)





L'applicazione del dimensionamento tecnico economico degli impianti: metodica utilizzata

La terza metodica di studio presentata è basata su strumenti di calcolo complessi (fogli elettronici) che consentono di:

1. sviluppare una prima fase di progettazione dell'impianto. In questa fase si procede:
 - 1.1. alla scelta del tipo di impianto;
 - 1.2. alla selezione dei macchinari e delle attrezzature necessarie;
 - 1.3. alla definizione delle *performance* di selezione raggiungibili;
 - 1.4. alla stima dei costi di investimento;
2. sviluppare una seconda fase, dove si procede:
 - 2.1. alla valutazione dei costi del personale;
 - 2.2. alla stima, partendo dalle *performance* di selezione, dei costi dei ricavi.



L'applicazione del dimensionamento tecnico economico degli impianti: obiettivi dello studio

(Fonte: Analisi prezzi medi impianti di selezione delle frazioni secche da raccolta differenziata - Anno 2010, Autorità regionale per la vigilanza dei servizi idrici e di gestione dei rifiuti urbani Regione Emilia Romagna)

Principale obiettivo delle simulazioni è stato quello di stimare le possibili riduzioni dei costi di selezione raggiungibili – in impianti simili alle principali tipologie utilizzate nel territorio regionale – attraverso:

1. un miglioramento della qualità delle raccolte differenziate trattate negli impianti;
2. l'incremento della potenzialità di trattamento di tali impianti;
3. interventi di automatizzazione dei processi di selezione.



L'applicazione del dimensionamento tecnico economico degli impianti: strumenti utilizzati

Potenzialità impianto	u.m.	linea multimateriale
Rifiuti in ingresso da raccolta stradale	t/a	20.000
	t/g	74
	t/h	5,3
Rifiuti speciali in ingresso da UND	t/a	0
	t/g	0
	t/h	0,0
Giorni funzionamento	d/a	270
Turni	n.	2
Ore turno effettive	h	7
Ore giorno	h/d	14
Ore anno	h/a	3.780
Opere civili		
<input checked="" type="checkbox"/> Capannone	m ²	4.000
<input checked="" type="checkbox"/> Piazzale stoccaggio	m ²	10.000
<input checked="" type="checkbox"/> Impermeabilizzazione piazzale	%	50%
	m ²	5.000
<input checked="" type="checkbox"/> Stazione di pesatura	SI	

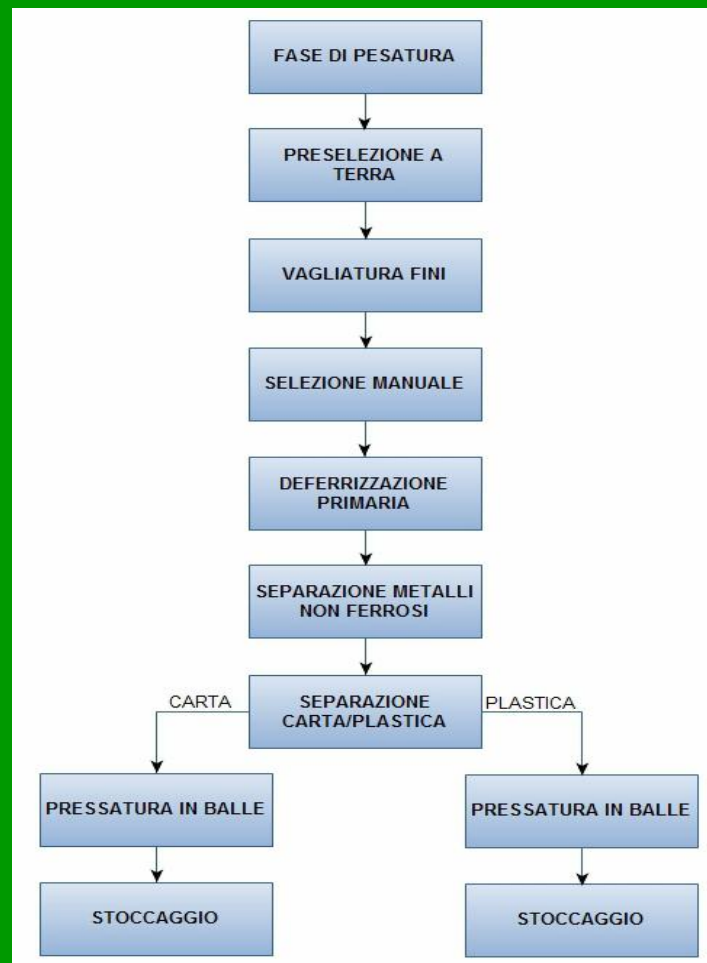


L'applicazione del dimensionamento tecnico economico degli impianti: strumenti utilizzati

linea multimateriale			
	Macchinari impianto	u.m.	valore
<input type="checkbox"/>	Nastro elevatore	m	20
<input checked="" type="checkbox"/>	Tramoggia di carico	n.	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Nastro trasportatore	m	100
<input type="checkbox"/>	Lacerasacchi	n.	1
<input type="checkbox"/>	Vaglio a piano vibrante	n.	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Vaglio rotante	n.	1
<input type="checkbox"/>	Trituratore primario	n.	1
<input type="checkbox"/>	Trituratore secondario	n.	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Cabina selezione manuale	m ²	70
<input type="checkbox"/>	Regolatore di flusso	n.	1
<input type="checkbox"/>	Vaglio a dischi	n.	1
<input type="checkbox"/>	Separatore balistico	n.	1
<input type="checkbox"/>	Magnete deferrizzante (elettromagnete)	n.	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Magnete deferrizzante (a magneti permanenti)	n.	1
<input type="checkbox"/>	Separatore a puleggia magnetica	n.	1
<input type="checkbox"/>	Separatore a correnti indotte (ECS)	n.	1
<input type="checkbox"/>	Separatore a punte	n.	1
<input type="checkbox"/>	Perforatore di bottiglie di plastica	n.	1
<input type="checkbox"/>	Selezione ottica NIR (giornali/carta)	n.	1
<input type="checkbox"/>	Selezione ottica NIR (polimeri)	n.	1
<input type="checkbox"/>	Separatori di sacchi per colore	n.	1
<input type="checkbox"/>	Sistemi aeraulici	n.	1
<input type="checkbox"/>	Pressa imballatrice carta/plastica	n.	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Pressa container carta/plastica	n.	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Pressa alluminio	n.	1
<input type="checkbox"/>	Tappeto vibrante (tavola densimetrica)	n.	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Impianto trattamento aria	SI	
	Attrezzature di supporto	u.m.	valore
<input checked="" type="checkbox"/>	Pala gommata	n.	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Ragno con benna a polipo	n.	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Carrello Elevatore balle	n.	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Movimentatore telescopico	n.	1
<input type="checkbox"/>	Scarrabile	n.	1



L'applicazione del dimensionamento tecnico economico degli impianti: esempio di impianti simulati





L'applicazione del dimensionamento tecnico economico degli impianti: risultati ottenuti con le simulazioni sviluppate

(Fonte: Analisi prezzi medi impianti di selezione delle frazioni secche da raccolta differenziata - Anno 2010, Autorità regionale per la vigilanza dei servizi idrici e di gestione dei rifiuti urbani Regione Emilia Romagna)

I costi della selezione: sintesi dei risultati ottenuti tramite simulazioni						
N	Materiale trattato	Simulazioni	N. dati utilizzati	Min (€/t)	Max (€/t)	Media (€/t)
1	Multimateriale	Monolinea	27	74	148	115
		Multilinea	27	58	118	89
		Intero campione	54	58	148	102
2	Carta e cartone	Monolinea	27	36	71	50
		Multilinea	27	30	62	45
		Intero campione	54	30	71	47
3	Plastica	Monolinea	27	88	184	134
		Multilinea	27	66	137	105
		Intero campione	54	66	184	119
4	Vetro	Monolinea	9	26	41	33
		Multilinea	27	27	46	37
		Intero campione	36	26	46	36



Il Benchmark: swot analysis

Lati positivi

1. Introduce trasparenza nel settore
2. Le ricerche possono essere effettuate da professionisti con un buon livello di conoscenza delle problematiche affrontate (non sono necessari *super esperti*)

Lati negativi

1. Limitata possibilità di effettuare confronti tra impianti simili
2. Assenza di dati sulle singole voci di costo o sulle singole voci dei ricavi
3. Necessità di aggiornare costantemente le fonti e di effettuare ricerche ad ampio spettro

Possibili utilizzi

Strumenti utili a favorire il confronto, a tutti i livelli , sul tema dei costi dell'impiantistica dei rifiuti



Il life cycle costing: swot analysis

Lati positivi

1. Consente di evidenziare le voci dei costi e dei ricavi e, pertanto, consente di effettuare confronti più specifici evidenziando i motivi di eventuali discrepanze nelle tariffe finali
2. Consente confronti tra impianti simili

Lati negativi

1. Richiede una buona conoscenza del funzionamento degli impianti
2. Richiede informazioni specifiche sul dimensionamento e sui parametri di funzionamento (bilanci di massa e di energia) degli impianti
3. Richiede informazioni specifiche su prezzi e costi unitari.

Possibili utilizzi

Consente verifiche specifiche ed attività di controllo spinte. E' utile sia ai gestori sia agli enti di controllo sia ai pianificatori.



Gli strumenti per il dimensionamento tecnico-economico: swot analysis

Lati positivi

1. E' lo strumento più flessibile nell'uso. Cambiando i singoli dati di input è possibile ottenere in tempi brevi gli output.
2. Consente di migliorare la precisione delle stime

Lati negativi

1. Richiede una elevata conoscenza del funzionamento degli impianti
2. Richiede informazioni dettagliate sul dimensionamento e sui parametri di funzionamento (bilanci di massa e di energia) degli impianti
3. Richiede informazioni dettagliate sui costi di investimento.
4. Richiede impegno nella fase di costruzione dello strumento di calcolo

Possibili utilizzi

E' lo strumento più complesso da costruire, ma il più flessibile nell'uso. Dovrebbe essere utilizzato soprattutto dai gestori sia in fase di progettazione di nuovi scenari di trattamento, sia in fase di progettazione impiantistica, sia in fase di gestione.