Bocconi

ANALISI DI COSTO-EFFICACIA DELL'INTRODUZIONE DI UN DRS PER IL RICICLO IN ITALIA

Edoardo Croci (responsabile scientifico)

Francesco Colelli

SDA Bocconi
School of Management

Obiettivi

Valutazione dell'introduzione di sistemi DRS per il riciclo degli imballaggi.

Identificazione dei costi economici e dei flussi finanziari del sistema DRS.

Aggiornamento delle stime presentate nel Rapporto "Valutazione delle opportunità dei DRS per i rifiuti da imballaggio in Italia":

- Maggiore dettaglio nei costi dei sistemi di raccolta selettiva grazie a nuovi dati raccolti dai progetti avviati dai consorzi autonomi (CORIPET & COREPLA)
- Inclusione delle più recenti stime sull'evoluzione dell'immesso al consumo presentate nel nuovo Programma Generale di Prevenzione e Gestione (CONAI, 2023)
- Definizione di un'analisi di sensitività dei risultati economici relativa a parametri economici, tecnici e di performance.

Metodologia

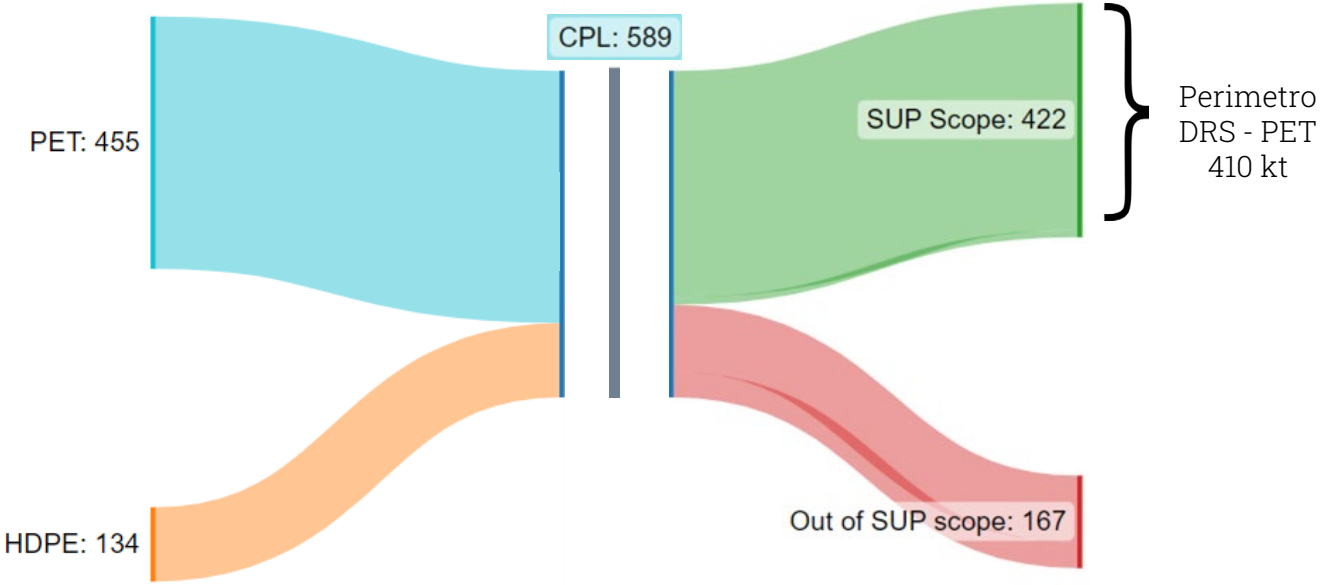
Perimetro di analisi:

- DRS per il riciclo
- Imballaggi di bottiglie per bevande monouso in plastica PET e HDPE, in ottemperanza alla direttiva Single Use Plastics (SUP) e alla recente proposta di Regolamento UE.

Fasi dell'analisi:

1. Individuazione del gap tra performance attuali e target fissati dall'EU.
1. Stima flussi immesso al consumo nell'orizzonte 2025-2030.
1. Stima flussi di materiale raccolto e riciclato necessari per raggiungere i target EU nell'orizzonte 2025-2030.
1. Analisi economica delle diverse soluzioni:
   - Raccolta differenziata sistema attuale (BAU)
   - Sistema DRS

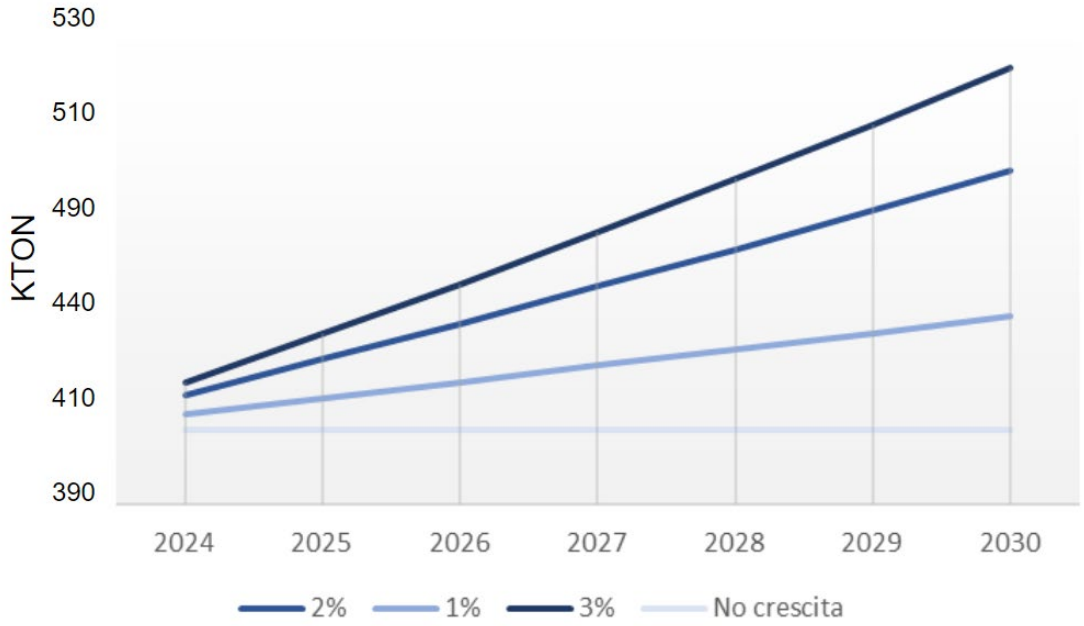
Immesso al consumo e perimetro di applicazione



Immesso al consumo CPL* in PET (B1.2)	455 kt
Immesso al consumo CPL HDPE (B1.1)	134 kt
Quota di competenza SUP/direttiva su totale CPL in PET	90 %
Quota di competenza SUP/direttiva su totale CPL in HDPE	10 %
Immesso al consumo di competenza DRS scenario solo PET	410 kt

*CPL: contenitori in plastica per liquidi di capacità non inferiore a 0,33 l e non superiore a 5 l

Proiezioni immesso al consumo



Tasso di crescita medio 2024 - 2026	2.2%	Prometeia
Range di variazione tasso di crescita medio 2024 - 2026	1% - 3%	PgP CONAI (2023)
Scenario alternativo: no crescita immesso al consumo	0%	

Modalità di Raccolta con il Sistema DRS

Raccolta tramite Reverse Vending Machines (RVM) automatizzata:

- Le macchine raccolgono automaticamente le bottiglie di plastica PET scannerizzando il barcode.
- Le RVM sono dotate di compattatori per ridurre il volume della plastica raccolta.
- Compatibile con la raccolta manuale: si prevede la raccolta diretta di piccoli distributori o del settore HORECA (Hotel, Ristoranti e Caffè) e il successivo conferimento presso RVM.

Installazione di RVM uniforme:

- su superfici private: ad esempio all'interno di grandi catene di distribuzione organizzata (GDO) come supermercati e centri commerciali.
- su suolo pubblico: collocate in punti strategici come stazioni, aeroporti, aree di grande affluenza per garantire accesso facile e costante.

Vantaggi

- Efficienza logistica: riduzione dei costi di trasporto grazie ai compattatori delle RVM.
- Accessibilità diffusa: possibilità di conferire i rifiuti sia in luoghi privati che pubblici.

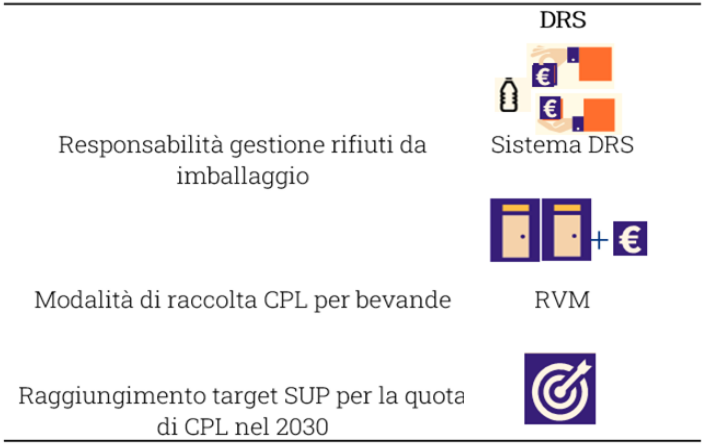
Modello di governance del Sistema DRS

Centralizzato, con gestione uniforme a livello nazionale:

- Un unico ente centrale si occupa di coordinare tutte le operazioni del Sistema DRS sul territorio, garantendo omogeneità nelle modalità di raccolta e gestione dei rifiuti.

Vantaggi di un Sistema Centralizzato:

- Coerenza e uniformità nelle regolamentazioni e standard operativi su tutto il territorio nazionale.
- Maggiore controllo e monitoraggio delle performance, con dati raccolti centralmente.
- Costi operativi ottimizzati attraverso la gestione di un'unica entità che coordina il sistema.



Ipotesi sull'introduzione del Sistema DRS

Si ipotizza che il Sistema DRS venga adottato attraverso le seguenti fasi:

Fase 1 "infrastrutturale": Installazione delle RVM sul territorio nazionale, operazioni di raccolta effettuate dal Sistema EPR tradizionale (raccolta differenziata).

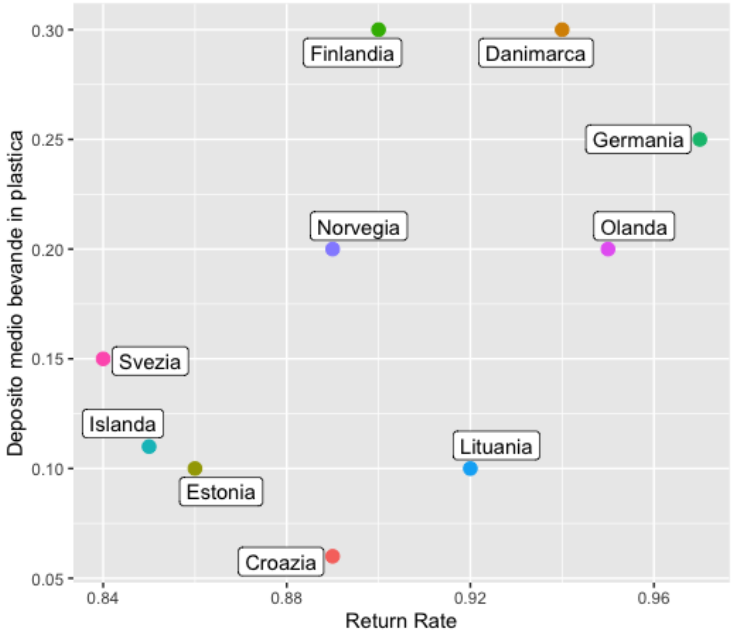
Fase 2 "transizione": ***(fase opzionale)***. Progressiva attivazione della raccolta con DRS sul territorio nazionale in parallelo alle attività EPR di raccolta differenziata (NB: comparabile ad uno scenario con una fase infrastrutturale più lenta, da 2 a 4 anni).

Fase 3 "a regime": Piena attivazione della raccolta con DRS sul territorio nazionale, in via esclusiva.

In ragione delle incertezze sulle modalità di avvio del sistema, si simulano due casi alternativi: attivazione attraverso le sole Fasi 1 e 3 ("Piena operatività nel 2027"), o comprendendo la Fase transitoria 2 ("Piena operatività nel 2029").

Fase 1		Fase 2		Fase 3	
1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5°anno	…
Quota flussi di competenza DRS sull'immesso al consumo					
0%	0%	50%	70%	100%	100%

Ipotesi sull'efficacia del Sistema DRS



In Europa a **maggiori valori del deposito** sono associati **maggiori tassi di ritorno.**

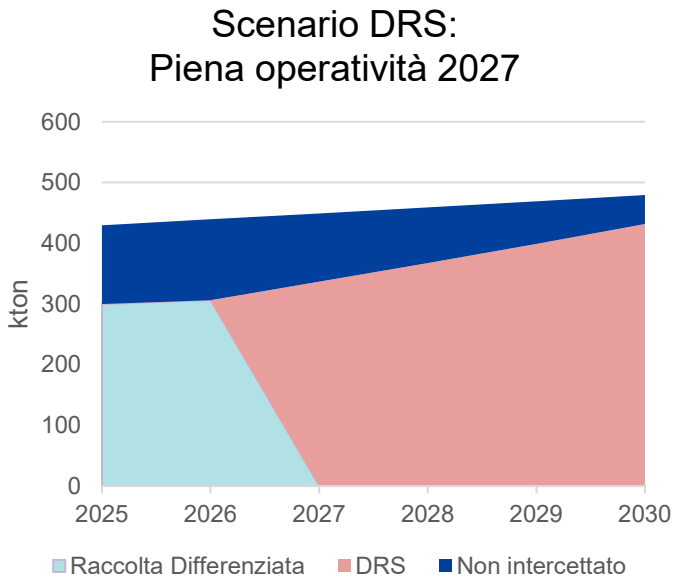
Nello studio viene utilizzato un range in base ai valori europei:

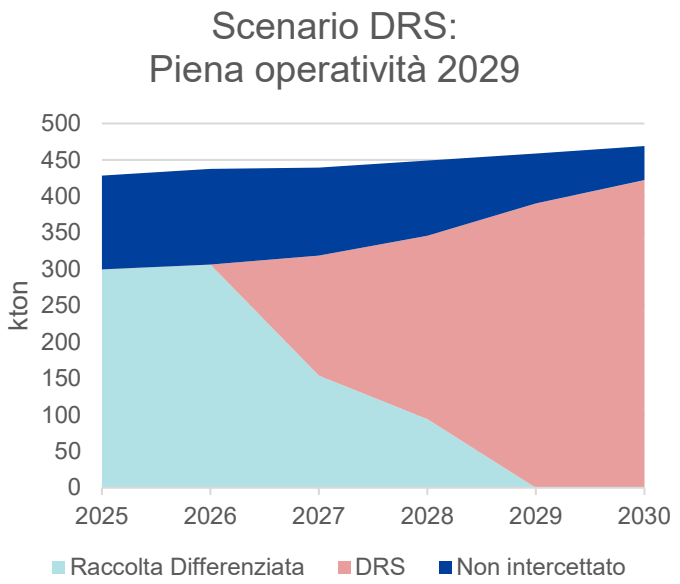
	Cauzione	Return Rate
Basso (25th)	0,15 €	85%
Mediana	**0,20 €**	**90%**
Alto (75th)	0,25 €	95%

Proiezioni dei flussi di materiale e performance per scenario

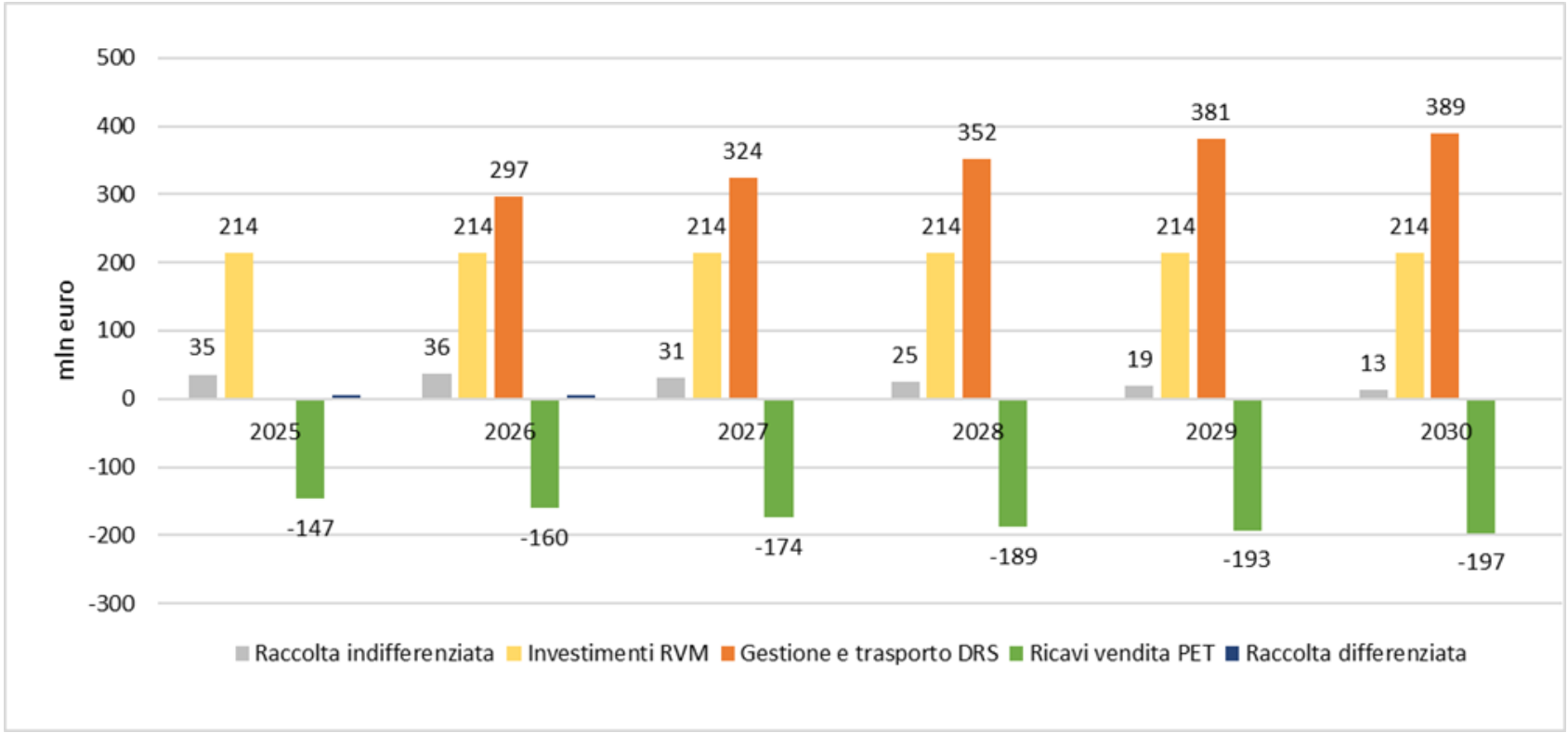
Tassi di raccolta:

- base RD + selettiva: 77%
- DRS: da 75% nel primo anno di piena operatività a 90% a regime (scenario centrale)





Costi di gestione scenario DRS



*Scenario con piena operatività 2027

Dettaglio costi scenario DRS

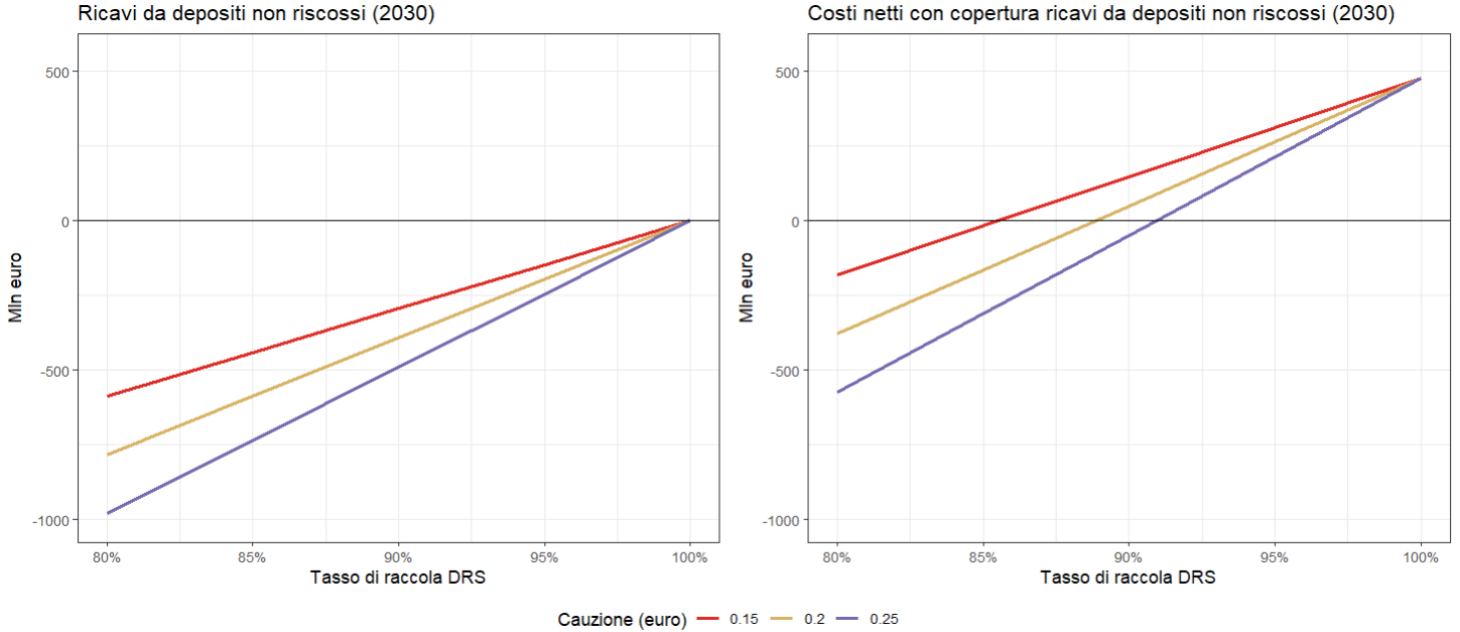
	Valori anno a regime (2030)	Totale (2025-2030)
Costi lordi DRS (acquisto RVM, gestione, trasporto)	608 mln euro	2763 mln euro
Ricavi vendita PET	-189 mln euro	-649 mln euro
Costi netti DRS	420 mln euro	2269 mln euro
Costi per ton immessa al consumo	856 euro/ton	-
Costi netti per abitante (euro)	7,0 euro	

Nota: DRS operativo da 2027

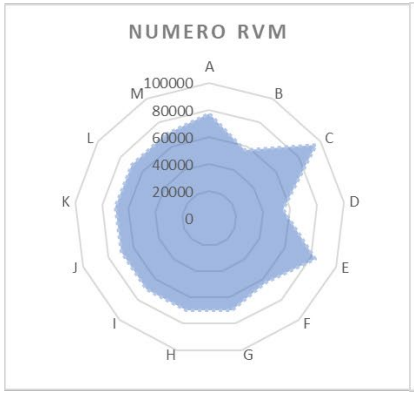
Costi del DRS e ricavi da depositi non riscossi

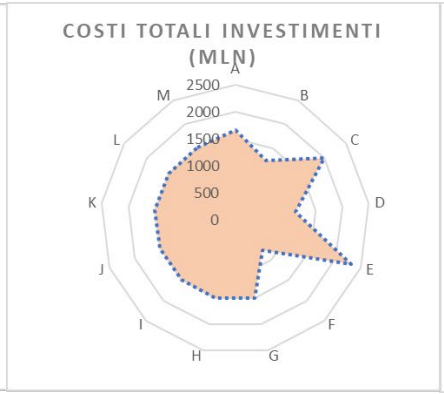
Ipotizzando che i depositi non riscossi siano accantonati per il sostegno economico del sistema DRS:

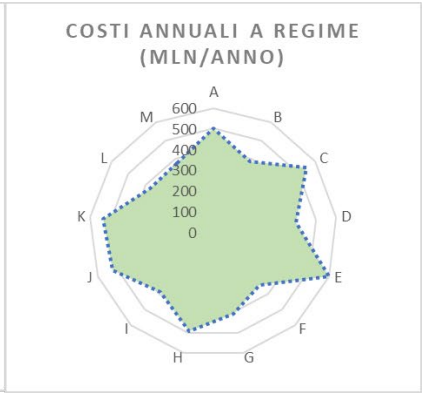
- Il costo medio annuale del DRS varia notevolmente a seconda del tasso di raccolta e del valore del deposito.
- Vengono coperti i costi netti ("*break even*") con tassi di raccolta dall'85% (cauzione 0.15 euro) al 92% (cauzione 0.25 euro).



Analisi di sensitività







Scenario	Numero RVM	Investimenti infrastruttura 2025-2030 (mln euro)	Costi investimenti, gestione e trasporto 2030 (mln euro/anno)
a) Alta crescita immesso al consumo	77.500	1.666	502
b) Bassa crescita immesso al consumo	57.000	1.240	384
c) Efficienza RVM bassa (0,3 – 0,5 ton/mese RVM piccolo/grande)	95.950	2063	549
d) Efficienza alta (0,5 – 0,9 ton/mese RVM piccolo/grande)	54.828	1179	402
e) Maggiore diffusione RVM piccoli (80% / 20% piccoli/grandi)	83.435	2358	598
f) Maggiore diffusione RVM grandi (20% / 80% piccoli/grandi)	62.918	812	340
g) Costi gestione bassi (150 euro/ton)	62.918	1500	405
h) Costi gestione alti (350 euro/ton)	69.782	1500	494
i) Costi trasporto bassi (450 euro/ton)	69.782	1500	389
j) Costi trasporto alti (750 euro/ton)	69.782	1500	521
k) Prezzo PET basso (250 euro/ton)	69.782	1500	539
l) Prezzo PET alto (650 euro/ton)	69.782	1500	371
m) Ammortamento 8 anni	69.782	1125	378

Risultati chiave dell'analisi

I flussi di materiali ed economici stimati per avviare un DRS per il riciclo sono i seguenti:

- Flusso di imballaggi raccolti dal DRS di 15 - 17 miliardi di pezzi/anno nel 2025 - 2030.
- Investimenti per finanziare una infrastruttura adeguata a tali volumi (70 mila RVM) pari a 1.5 miliardi.
- Costi annuali al netto del valore recuperabile dai materiali di 350-550 milioni/anno a seconda delle assunzioni.
- La gestione dei depositi non riscossi influenza drasticamente l'economicità del sistema: anche modelli altamente efficaci (raccolta = 90%) comportano un valore delle cauzioni non riscosse di 300 - 500 milioni/anno.
- I consumatori dovranno anticipare una cauzione pari al 40-70% (bottiglie 1.5 l) e oltre il 100% (bottiglie di 0.5 l) del valore di vendita del prodotto imballato.

Limiti dell'analisi

- La comparabilità con i casi EU è limitata dal fatto che in questi paesi il consumo di bevande in PET pro capite è molto minore che in Italia.

- Il Sistema DRS valutato si concentra sui materiali in PET, mentre si rimanda a ricerche future la valutazione di un DRS con un perimetro di applicazione più ampio, comprendente anche imballaggi per bevande in alluminio.

- Le ricadute sull'impatto ambientale di un sistema DRS restano da chiarire: è necessario un confronto in ottica LCA con il sistema della differenziata attuale, già ottimizzato e con elevata efficacia ed efficienza operativa.

Conclusioni e raccomandazioni

- Sistemi **centralizzati** riducono costi e complessità di gestione del sistema a livello informativo, della logistica per la raccolta e di coordinamento tra gli attori.
- Definizione di **un deposito cauzionale abbastanza alto** da costituire un incentivo per i consumatori e allo stesso tempo abbastanza basso da prevenire potenziali frodi.
- Presenza di una **rete di punti di raccolta** sufficientemente sviluppata da poter garantire la facilità di conferimento da parte del consumatore e una efficace ed efficiente logistica di ritorno.
- Destinazioni delle **cauzioni non restituite** all'interno del sistema (es. in fondi) al fine di migliorare l'economicità.

francesco.colelli@unive.it
edoardo.croci@unibocconi.it

SDA Bocconi
School of Management

Università Commerciale Luigi Bocconi
Via Röntgen 1 | 20136 Milano – Italia | Tel +39 02 5836.3820
green@unibocconi.it

Aggiornamento dati

Tabella coparativa delle modifiche ai dati di input utilizzate in Croci et al., (2023) e questo studio

Variabile	Unità	Valore Studio 2023	Valore utilizzato in questo studio
Peso CPL piccola	g	11,5	12-14
Peso CPL grande	g	25	19-53
Peso CPL media totale	g	-	25
Quota mercato CPL PET piccola/grande	%	30%	30%
Immesso al consumo bevande monouso in plastica 2023 (CPL PET FOOD + CPL HDPE)	miliardi pezzi	23	19
Prezzo balla PET centrale	euro/ton	750	450
Prezzo balla PET basso	euro/ton	500	250
Prezzo balla PET alto	euro/ton	1000	650
Costi di acquisto e gestione per ton (handling fee)	euro/ton	1300	825
Costi di trasporto per ton	euro/ton	450	600
Anni ammortamento	n	6	6 – 8

Paragone costi scenario DRS pre-post aggiornamento dati

	Numero RVM		Investimenti infrastruttura 2025-2030 (mln euro)		Costi investimenti, gestione e trasporto 2030 (mln euro/anno)	
	Studio 2023	**Aggiornamento**	**Studio 2023**	**Aggiornamento**	**Studio 2023**	**Aggiornamento**
Efficienza bassa	123.000	95.950	2640	2063	900	549
Efficienza alta	60.000	54.828	1585	1179	636	402
Maggiore diffusione RVM piccoli	102.000	83.435	1610	2358	694	598
Maggiore diffusione RVM grandi	68.000	62.918	1985	812	769	340
Costi gestione bassi	82.000	62.918	1760	1500	501	405
Costi gestione alti	82.000	69.782	1760	1500	941	494
Costi trasporto bassi	82.000	69.782	1760	1500	626	389
Costi trasporto alti	82.000	69.782	1760	1500	784	521
Prezzo PET basso	82.000	69.782	1760	1500	931	539
Prezzo PET alto	82.000	69.782	1760	1500	555	371

Bibliografia

- EGEN-PNO (2022), Mapping of Packaging Deposit Return Schemes in the EU.
- Reloop, 2022. Global Deposit Book An Overview of Deposit Return Systems for Single-Use Beverage Containers.
- Croci, E., Colelli, F. P., Pontoni, F. B., & Zanini, S. F. (2022). Valutazione delle opportunità dei Deposit Return Systems (DRS) per i rifiuti da imballaggio in Italia. Rapporto di Ricerca GREEN Bocconi.
- Colelli, F. P., Croci, E., Pontoni, F. B., & Zanini, S. F. (2022). Assessment of the effectiveness and efficiency of packaging waste EPR schemes in Europe. Waste Management, 148, 61-70.
- CONAI, 2023. Programma Generale di Prevenzione e gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio.
- Laubinger, F., Brown, A., Dubois, M., & Börkey, P. (2022). Deposit-refund systems and the interplay with additional mandatory extended producer responsibility policies. OECD Environment Working Papers.