

MONOUSO O RIUSO?

M. Marino, S. Rossi*

PREMESSA

Il costante incremento dell'utilizzo di materiali plastici nel settore alimentare permette innegabili vantaggi di praticità. Trascurando in questa sede le problematiche connesse con la qualità degli alimenti, può essere utile effettuare alcune considerazioni energetico – ambientali sulle prospettive dell'impiego di contenitori o stoviglie in materiali plastici in sostituzione degli analoghi contenitori in vetro o in materiali ceramici.

L'analisi che si intende proporre prende in considerazione la produzione di bottiglie in vetro ed in plastica e, in secondo luogo, la produzione di stoviglie (piatti) in ceramica ed in plastica. In particolare, per questo secondo caso si presentano anche delle riflessioni sui carichi energetici connessi con la fase di lavaggio per un nuovo utilizzo (nel caso di piatti di ceramica). In questo modo è possibile fornire un'indicazione di massima sulle condizioni di convenienza dei due scenari messi a confronto.

Una valutazione dei carichi ambientali complessivi connessi con le diverse attività coinvolte nei sistemi considerati, può essere effettuata avvalendosi dell'analisi del ciclo di vita, comunemente conosciuta come Life Cycle Assessment (LCA). Tale metodologia, in generale permette di valutare i carichi energetici ed ambientali di un sistema prendendone in esame tutte le attività che vanno dal consumo di risorse naturali, estratte dalla terra, fino alle emissioni in aria ed acqua connesse con le fasi d'uso ed eventualmente con quelle di gestione dei rifiuti prodotti. Questo tipo di approccio prevede, previa accurata modellizzazione analogica del sistema considerato, di valutarne l'impatto ambientale complessivo in termini di fabbisogni di risorse naturali energetiche e non, di emissioni in acqua ed in aria, di generazione di rifiuti. È inoltre possibile individuare lungo tutto il ciclo di vita considerato quale sia la fase maggiormente gravosa, sulla quale focalizzare quindi le attenzioni rivolte al miglioramento delle prestazioni ambientali del sistema.

Entrando più nel dettaglio, per quanto riguarda le bottiglie si sono considerate tutte le operazioni che portano alla realizzazione dei contenitori a partire rispettivamente da PET e vetro vergini. Nel caso invece dei piatti le operazioni di formatura hanno riguardato l'impiego di polipropilene e di paste ceramiche. Per i piatti si sono inoltre effettuate delle ipotesi che permettessero effettuare una valutazione della convenienza in termini energetici dei due scenari considerati. In particolare si è assunto che i piatti in ceramica siano sotto posti a lavaggio con macchine industriali, mentre i piatti in plastica siano avviati ad incenerimento oppure smaltiti in discarica

* Life Cycle Engineering – Torino. E-mail info@life-cycle-engineering.it

RISULTATI

I risultati di una LCA sono normalmente suddivisi tra quelli energetici e quelli ambientali.

Per i risultati energetici, viene di seguito riportato il GER, Gross Energy Requirement, che rappresenta la somma di vari componenti in ottica di ciclo di vita (Figura 1):

- *l'energia diretta*, che è quella direttamente consumata dagli operatori finali per alimentare i processi in oggetto (come ad esempio l'energia elettrica consumata in stabilimento);
- *l'energia feedstock*, che rappresenta la quota di energia contenuta in quei materiali in input impiegati dal processo come tali e non come combustibili. Questa quota risulta di notevole importanza quando si ha a che fare con materiali di scarto potenzialmente combustibili come avviene nel caso specifico;
- *l'energia indiretta*, che è quella necessaria per produrre l'energia diretta oltre che l'energia feedstock;
- *l'energia dei trasporti*, che rappresenta la quota di energia associata al combustibile utilizzato direttamente dai trasporti coinvolti.

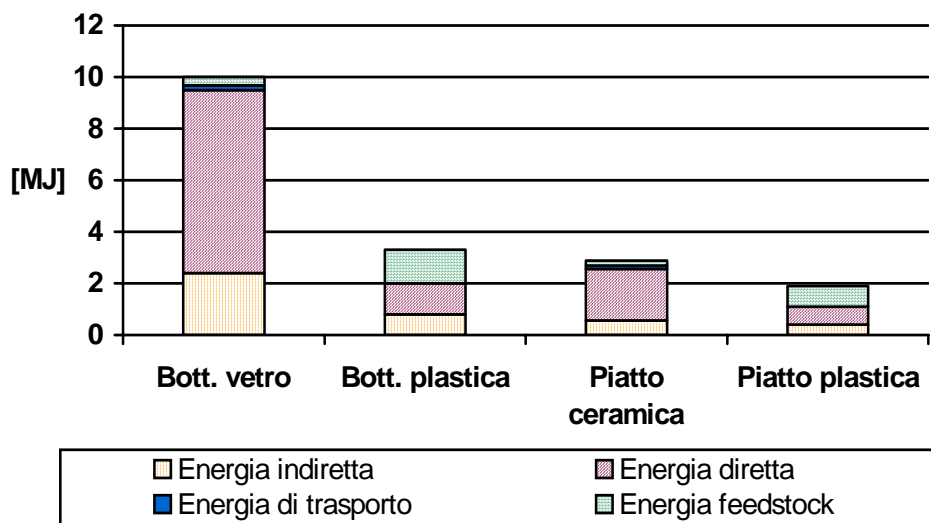


Figura 1 – Suddivisione del fabbisogno complessivo di energia (GER) secondo le principali categorie energetiche per i sistemi considerati (dati in MJ/oggetto).

Il grafico mette in evidenza un certo vantaggio in termini di fabbisogno energetico complessivo a favore delle soluzioni in plastica per le quali si nota anche una consistente quota di energia immagazzinata nel materiale che può essere potenzialmente recuperata tramite incenerimento oppure conservata tramite riciclo

Per quanto riguarda i risultati ambientali, questi sono generalmente riferiti alle risorse naturali impiegate, alla generazione di rifiuti ed al rilascio di inquinanti in aria ed acqua. La successiva Tabella 1 riporta alcuni esempi di questi risultati.

Tabella 1. – Principali risultati ambientali legati alla fabbricazione dei vari prodotti: è da tener presente che tali dati sono riferiti al completo ciclo di vita dall'estrazione delle materie prime sino alla produzione dell'oggetto (dati in grammi per oggetto).

Parametro ambientale [g/unità]	Bottiglie		Piatti	
	Vetro	Plastica	Ceramica	Plastica
Consumo di petrolio	96	42	13	18
Consumo di gas naturale	79	14	34	14
Consumo di ferro [mg]	2	Trascurabile	360	39
Consumo di sabbia	352	Trascurabile	90	Trascurabile
Emissioni di CO ₂ in aria	550	180	130	60
Emissioni di SO _x in aria	6,4	2	0,7	0,5
Emissioni di NO _x in aria	4,8	0,9	0,5	0,4
Produzione complessiva di rifiuti	90	5	80	2

L'ultima fase di una LCA è quella che prevede di aggregare i risultati di inventario in modo da calcolare i cosiddetti indicatori di impatto ambientale: un esempio di questi risultati è l'effetto serra potenziale a 100 anni (GWP₁₀₀) riportato nella successiva Figura 2.

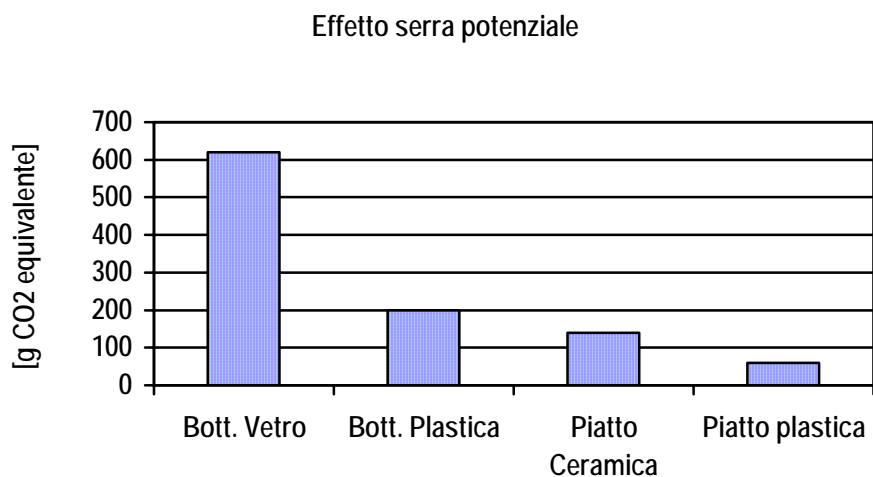


Figura 2 – Impatti ambientali potenziali considerati relativi alla produzione di un oggetto.

La consistente correlazione esistente tra emissioni di CO₂, tra i maggiori responsabili dell'effetto serra, e la produzione di energia (in particolare in Italia dove l'energia elettrica è prodotta in maggior parte da combustione di combustibili fossili), è alla base della somiglianza tra i grafici delle energie e dell'effetto serra potenziale.

CONSIDERAZIONI SULL'IMPIEGO DEI PIATTI

Prendendo spunto dai risultati energetici ottenuti dall'analisi dei dati relativi alle produzioni dei piatti in plastica ed in ceramica, è possibile sviluppare un confronto diretto al fine di individuare il quale soluzione possa risultare più conveniente in termini di fabbisogno energetico all'aumentare del numero di utilizzazioni.

A questo proposito si propongono i seguenti scenari che saranno confrontati sulla base del fabbisogno complessivo di energia (GER):

Scenario A – ceramica –

I piatti in ceramica vengono riutilizzati e quindi sono soggetti a lavaggio impiegando macchine industriali per le quali, in base ai dati raccolti, si può stimare un fabbisogno di energia diretta pari a 0,026 MJ per singolo piatto. In termini LCA, in Italia¹ questo rappresenta un fabbisogno energetico complessivo (GER) pari a 0,08 MJ/piatto.

Scenario B – plastica inceneritore –

Il conferimento dei piatti in plastica ad un inceneritore per produzione di energia elettrica viene considerato in termini di impatti evitati, tenendo conto cioè dei benefici conseguiti risparmiando i combustibili tradizionalmente necessari. Base di partenza per questo aspetto è l'energia disponibile nei piatti (*energia feedstock*) che in base ai risultati sopra riportati è pari a 0,76 MJ/piatto. Ipotizzando un rendimento complessivo di conversione pari a 0,3, si può affermare che ciascun piatto produce 0,23 MJ che, sempre in Italia, in termini LCA corrispondono ad un GER di 0,71 MJ per ogni piatto. Questo equivale a dire che il sistema permette di non consumare risorse energetiche per 0,71 MJ.

Scenario C – plastica discarica –

In questo caso l'energia disponibile nei piatti non viene in alcun modo recuperata lasciandola immobilizzata negli stessi piatti conferiti in discarica. Questo scenario non prevede quindi nessun tipo di aggravio o beneficio energetico che vada ad aggiungersi al fabbisogno necessario alla produzione dei piatti.

¹ Il fabbisogno complessivo di energia (GER), come anche le emissioni, è strettamente correlato al mix energetico dei diversi paesi.

I tre scenari considerati vengono per semplicità presentati in Tabella 2.

Tabella 2. – Principali grandezze energetiche che caratterizzano i tre scenari considerati (dati in MJ/unità).

	Scenario A	Scenario B	Scenario C
Produzione	2,83	1,77	1,77
Trattamenti successivi all'uso	0,08	- 0,71	-

È significativo riportare i dati precedenti all'aumentare del numero di utilizzazioni del piatto in ceramica e quindi del numero di piatti in plastica utilizzabili e successivamente da smaltire (Figura 3).

In particolare, nel caso che il piatto in ceramica venga per ipotesi utilizzato una sola volta, questa soluzione appare comunque energeticamente svantaggiosa. Già però con un secondo utilizzo, il piatto in ceramica diviene vantaggioso nei confronti del piatto in plastica che venga successivamente conferito in discarica (a questo proposito si sottolinea come i carichi energetici connessi con la gestione della discarica renderebbero questa ipotesi ancora più penalizzata). Dal terzo utilizzo del piatto in ceramica questo diviene energeticamente vincente nei confronti anche del piatto che venga termovalorizzato ai fini di produzione di energia elettrica, con un aumento del beneficio crescente con il numero degli utilizzi.

Vale inoltre la pena di sottolineare l'abbassamento del fabbisogno energetico nel caso dei piatti in plastica dovuto al recupero energetico: si nota come per un piatto questo comporti quasi un dimezzamento del valore.

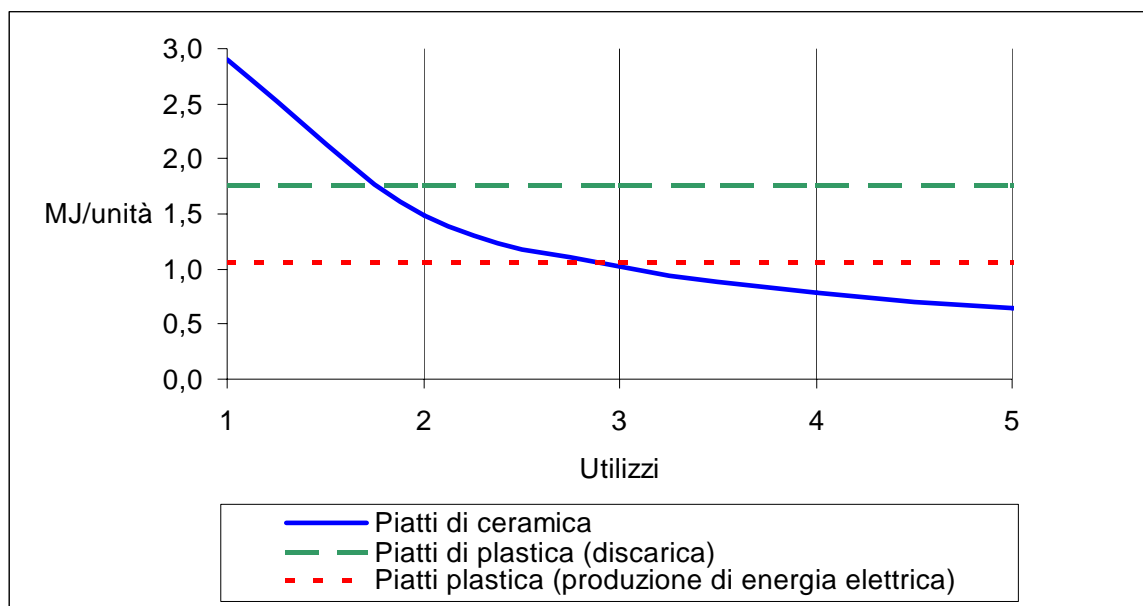


Figura 3 – Andamento dei consumi energetici associati a ciascun singolo utilizzo dei piatti secondo gli scenari considerati al variare del numero di utilizzi.

CONCLUSIONI

In conclusione si vuole una volta di più sottolineare il valore indicativo dei risultati ottenuti che appaiono vincolati alle ipotesi fatte per quanto in grado di fornire un quadro d'insieme grazie al quale effettuare alcune considerazioni.

Per esempio è possibile notare come appaiano inizialmente svantaggiati gli scenari riferiti a bottiglie in vetro e piatti in ceramica. Questo però non considera il fatto che entrambi gli oggetti possono essere riutilizzati, contrariamente a quelli in plastica che al meglio possono essere utilizzati per il recupero energetico o di materiale, ma spesso sono invece avviati a discarica. Nel primo caso all'aumentare del numero di utilizzazioni rimangono costanti gli impatti legati alla produzione degli oggetti mentre si vanno ad aggiungere quelli delle attività di riutilizzazione come il lavaggio. Nel secondo caso invece, ricorrere sempre ad oggetti nuovi vedrebbe aumentare i carichi ambientali proporzionalmente al numero di oggetti. Tenendo conto di questi aspetti si vede come lo scenario del riuso diventi vantaggioso già da un numero limitato di utilizzazioni che si sono stimati in tre nel caso dei piatti in ceramica se confrontati anche con il miglior scenario a fine vita dei piatti in plastica.

In conclusione vale la pena osservare come una risposta univoca sulla convenienza del monouso o del riuso sia senz'altro difficile da individuare. Si è comunque voluto proporre un approccio che permette di definire un ulteriore criterio di scelta basato su aspetti ambientali complessivi e facilmente misurabili.

BIBLIOGRAFIA ESENZIALE

- Baldo (2000); *“Life Cycle Assessment – Uno strumento di analisi energetica ed ambientale”*; IPA Servizi & ANPA
- Boustead I. (1992); *“Eco-balance methodology for commodity thermoplastic”*; Report for APME's Technical and Environmental Centre, Bruxelles.
- Boustead I., Hancock G. (1979); *“Handbook of Industrial Energy Analysis”*; The Open University, West Sussex, England;
- Hauschild, Wenzel (1998); *“Environmental assessment of products”*; Chapman & Hall;
- Lanza; *“Lo sviluppo sostenibile”*; Il Mulino; Bologna 1997
- Rosso (1997); *“Effetto serra - Istruzioni per l'uso”*; Progetto Leonardo; Bologna
- www.life-cycle-engineering.it