

# Riassunto

Dal 2002, i produttori e gli importatori pagano una tassa di smaltimento anticipata (TSA) sugli imballaggi in vetro per bevande. Essa mira a indennizzare i costi dello smaltimento del vetro usato (raccolta, trasporto, ecc.). L'importo del rimborso per ogni tonnellata di vetro usato raccolto dipende da criteri ecologici. In questo contesto si distinguono diversi tipi di raccolta (vetro intero, frantumi separati per colore o mescolati) e di riciclaggio (riutilizzo, produzione di nuovo vetro, ghiaia in vetroschiuma, materiale filtrante AFM, lana di vetro e sostituto della sabbia). Per valutare l'impatto ecologico dei diversi tipi di raccolta e di riciclaggio viene effettuata la presente analisi del bilanciamento ecologico.

## Descrizione dei tipi di raccolta e di riciclaggio e dei risparmi ottenuti

La seguente sintesi nella tabella Tabella 1 offre una panoramica delle odierne modalità di riciclaggio del vetro usato analizzate mediante il metodo dell'analisi del bilancio ecologico e dei cambiamenti o risparmi ottenuti nei rispettivi ambiti di applicazione:

**Tabella 1: Descrizione delle modalità di riciclaggio e dei risparmi ottenuti rispetto allo scenario di base senza raccolta e riciclaggio separati del vetro usato**

Cambiamenti derivanti dall'utilizzo di vetro frantumato o dal riutilizzo di vetro intero

Raccolta	Modalità di riciclaggio	Descrizione dei cambiamenti rispetto allo scenario di base
Vetro intero	Riutilizzo di bottiglie per bevande idonee	Il lavaggio di bottiglie idonee per il riutilizzo sostituisce la loro nuova produzione. Gli scarti delle bottiglie non idonee vengono riutilizzati come frantumi per la produzione di nuovo vetro (vedi descrizione Produzione di nuovo vetro). Si distingue tra la raccolta di vetro intero proveniente da aziende/viticoltori (A/V) e quella proveniente da comuni/ristoranti (C/R).
Raccolta di frantumi (separati per colore o mescolati)	Produzione di nuovo vetro, riciclaggio del vetro	La produzione del vetro avviene utilizzando frantumi anziché materie prime, riducendo così il fabbisogno di energia e di risorse naturali.
	Produzione di ghiaia in vetroschiuma	La produzione di materiali isolanti/da costruzione a partire da frantumi consente di sostituire altri materiali da costruzione comunemente utilizzati nei settori dell'isolamento perimetrale, dei riempimenti leggeri e delle costruzioni leggere.
	Produzione di materiale filtrante AFM	La produzione di materiale filtrante attivato (AFM) a partire da frantumi verdi e marroni migliora il processo di filtrazione dell'acqua nelle piscine e nell'ambito del trattamento delle acque, sostituendo la sabbia di quarzo come materiale filtrante. Gli scarti di frantumi prodotti durante la fabbricazione dei filtri vengono utilizzati per altre modalità di riciclaggio (riciclaggio del vetro, ghiaia in vetroschiuma, ecc.).
	Produzione di lana di vetro	La produzione di lana di vetro a partire da frantumi sostituisce altri materiali isolanti comunemente utilizzati (tetti molto spioventi e facciate).
	Produzione di sostituto della sabbia	La produzione di sostituto della sabbia a partire da frantumi riduce l'estrazione della sabbia da costruzione.

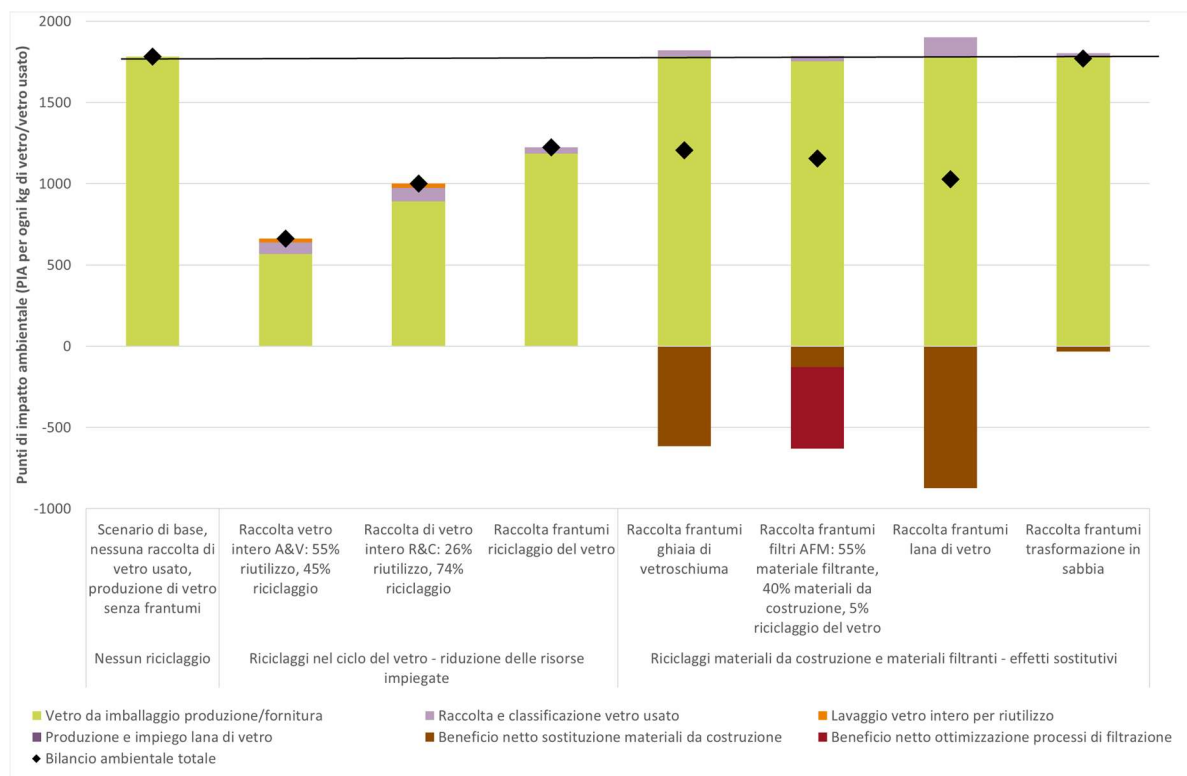
A causa dei diversi meccanismi d'azione, nella seguente analisi si propone la seguente suddivisione delle modalità di riciclaggio, a seconda dell'ambito di applicazione:

- Riciclaggio nel ciclo chiuso del vetro: ottimizzazione della produzione di vetro da imballaggio
- Modalità di riciclaggio al di fuori del ciclo chiuso del vetro: effetti sostitutivi dovuti al rimpiazzo dei materiali da costruzione e dei materiali filtranti comunemente utilizzati. Nel caso dei materiali da

costruzione si presume una sostituzione equivalente. Nel caso del materiale filtrante, si ottiene una migliore prestazione di filtrazione grazie alla sostituzione della sabbia di quarzo.

#### Risultato del bilancio ecologico, beneficio dei tipi di riciclaggio rispetto allo scenario di base

La Figura 1 mostra la valutazione del beneficio ecologico delle tipologie di riciclaggio analizzate rispetto allo scenario di base. La barra verde chiaro mostra la riduzione dell'impatto ambientale ottenuta nella produzione di vetro da imballaggio grazie al riutilizzo di vetro intero e all'impiego di vetro frantumato nella produzione di nuovo vetro. Gli effetti esterni al ciclo del vetro, ottenuti tramite la sostituzione di materiali da costruzione o il miglioramento dei processi di filtrazione sono indicati nel bilancio come impatti ambientali evitati e quindi come contributi negativi (barre marroni e rosso scuro). La somma dell'impatto ambientale di ciascun tipo di riciclaggio è rappresentata da un marcatore (quadrato nero). Il beneficio ecologico, ovvero la riduzione dell'impatto ambientale ottenuta rispetto allo scenario di base, è illustrato mediante una freccia. I risultati sono espressi in punti di impatto ambientale (PIA) e illustrano gli effetti ottenuti da 1 kg di vetro usato all'interno e al di fuori del ciclo del vetro.

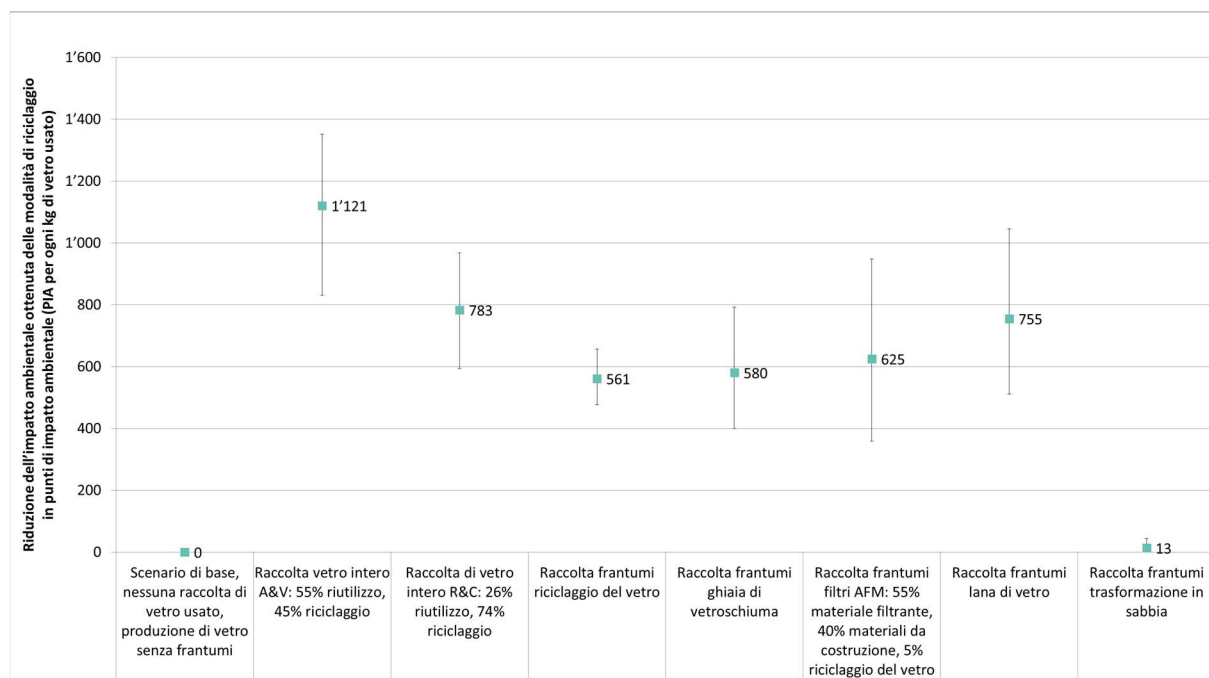


**Figura 1: Beneficio ecologico delle tipologie di riciclaggio di vetro usato analizzate rispetto allo scenario di base. Effetti di 1 tonnellata di vetro usato nel ciclo del vetro (cambiamento della produzione di 1 tonnellata di vetro) ed effetti al di fuori del ciclo del vetro (sostituzione di materiali da costruzione e materiali filtranti).**

L'impatto ambientale è stato calcolato utilizzando i punti di impatto ambientale (PIA 2021). L'incertezza dell'impatto ambientale calcolato è nell'ordine di grandezza del 20–60%, mentre singoli contributi presentano incertezze maggiori. Il range di valori del beneficio ecologico conseguito è stata oggetto di un'analisi di sensitività ed è rappresentata graficamente qui di seguito.

La riduzione dell'impatto ambientale riportata nella Figura 1 corrisponde al beneficio ecologico medio previsto delle modalità di riciclaggio. Al fine di quantificare l'incertezza e il range di valori del beneficio ecologico, sono state condotte analisi di sensitività basate su scenari best case e worst case relativi alle principali ipotesi e fattori influenti. Nella Figura 2 sono rappresentate le conclusioni di queste analisi, con i range di valori rilevati del beneficio ecologico previsto. Incertezze maggiori si riscontrano negli effetti della sostituzione, a

causa dei diversi ambiti di applicazione dei materiali da costruzione e dei materiali filtranti prodotti. Il beneficio della raccolta del vetro intero dipende dall'efficienza del sistema di raccolta e dalla qualità del nuovo materiale che altrimenti sarebbe importato.



**Figura 2: Range di valori del beneficio ecologico delle diverse modalità di riciclaggio analizzate**

L'impatto ambientale è stato calcolato utilizzando i punti di impatto ambientale (PIA 2021). Esiste una correlazione tra i risultati relativi al beneficio ecologico della raccolta del vetro intero e quelli del riciclaggio del vetro. La differenza tra queste due modalità di riciclaggio è significativa nonostante la sovrapposizione degli intervalli di incertezza indicati<sup>1</sup>.

### Conclusioni sul beneficio ecologico delle modalità di riciclaggio

La raccolta del vetro usato è vantaggiosa dal punto di vista ecologico. In tutte le modalità di riciclaggio si ottiene una riduzione dell'impatto ambientale rispetto allo scenario di base. In seguito alle analisi effettuate, è possibile una classificazione delle diverse modalità di riciclaggio dal punto di vista ecologico:

- Complessivamente, il confronto tra le diverse modalità di raccolta e riciclaggio illustrato nella Figura 2, evidenzia che il maggior beneficio ecologico per kg di vetro usato si ottiene con la raccolta del vetro intero.
- Solo una parte della raccolta di vetro intero è adatta al riutilizzo, lo scarto viene tipicamente destinato al riciclaggio come vetro frantumato. Il beneficio ecologico dipende pertanto dal rendimento e risulta inferiore nella raccolta presso ristoranti e comuni (R/C) rispetto a imprese e viticoltori (I/V), avvicinandosi così al beneficio derivante dal solo riciclaggio del vetro (produzione di vetro nuovo da vetro frantumato).
- Il riciclaggio del vetro nel circuito chiuso e l'impiego dei frantumi per la produzione di ghiaia di vetroschiuma, materiali filtranti e lana di vetro producono un ordine di grandezza comparabile in termini di beneficio ecologico. Il beneficio varia a seconda dell'ambito di impiego e del prodotto che può sostituire. Un'articolazione dettagliata è resa impossibile a causa delle incertezze nella valutazione.

<sup>1</sup> Il beneficio ecologico di entrambe le varianti viene calcolato partendo da inventari identici relativi alla produzione del vetro e dai risparmi ottenuti in questo ambito. Le incertezze relative ai dati di base utilizzati per la produzione del vetro influenzano in egual misura entrambe le modalità di riciclaggio, ovvero il riutilizzo del vetro intero e il riciclaggio del vetro. Un impatto ambientale maggiore nella produzione del vetro comporta in entrambi i casi un beneficio più elevato, mentre un impatto ambientale minore comporta in entrambi i casi un beneficio inferiore.

- Un beneficio relativamente basso si ottiene nel caso di trasformazione in sabbia. A causa del minore beneficio ecologico, il sostituto della sabbia non è classificato come un prodotto di valore ecologico.

I risultati del presente studio, insieme ad altri criteri, sono utilizzati come base di valutazione per la definizione del criterio di distribuzione TSA.