



for a living planet®



Spett.le

REGIONE LIGURIA - DIPARTIMENTO AMBIENTE E PROTEZIONE CIVILE

Servizio Rifiuti – Via D’Annunzio 111- 16121 Genova - Tel. 010-54851

Pec: protocollo@pec.regione.liguria

Al Dott. Andrea Baroni, responsabile del Servizio Rifiuti

Al Dott. Edoardo De Stefanis, responsabile del Settore Ecologia

Oggetto: Vas regionale n.155. Schema di Aggiornamento del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche della Regione Liguria anni 2021-2016.

In riferimento all’oggetto si osserva e si propone quanto segue:

PIANO REGIONALE RIFIUTI 2018 COMPLETAMENTE DISATTESO

La legge Regionale ligure sul ciclo dei rifiuti ha individuato il territorio regionale come un unico ATO (Ambito Territoriale Ottimale), suddividendolo in 4 Aree omogenee corrispondenti alle Province ed alla Città Metropolitana di Genova.

Consideriamo disatteso il Piano in scadenza in quanto:

la produzione di rifiuti totali è diminuita troppo poco, solo del 5% dal 2018 al 2020, cioè da 833.000 t nel 2018 a 792.000 nel 2020 (non ha senso fare raffronti col 2012, troppo lontano nel tempo, in cui era in vigore un piano precedente)

La Regione nel 2017 ha sottoposto a VAS i piani d’Area Omogenea obbligando le Province ad attuare alcune modifiche dei loro piani. In particolare a introdurre la **produzione di CSS** (Combustibile Solido Secondario), non prevista, e il sovra-dimensionamento di alcuni impianti. Nell’esame dei piani d’area la Regione si è avvalsa della consulenza del Consorzio Ecocarbon, Consorzio che ha lo scopo di “*promuovere la conoscenza del CSS-Combustibile*”.

Grazie anche alle osservazioni presentate dal Coordinamento Ligure per la Gestione Corretta dei Rifiuti (GCR), riconosciuto nella Consulta dell’ATO regionale rifiuti dalla legge 20 del 2015, non è stato introdotto l’obbligo della produzione del CSS, ma è stato posto in alternativa agli impianti tipo “fabbrica dei materiali” (vedi in allegato le nostre osservazioni con gli impatti ambientali legati all’uso del CSS e la descrizione degli impianti tipo fabbrica dei materiali).

Oltre a ciò **l’Autorità d’ambito modificava gli aspetti impiantistici** che erano stati proposti in sede di VAS. La situazione definitiva è quella descritta sul sito della Regione: *In estrema sintesi l’assetto impiantistico a regime prevede per l’imperiese un polo impiantistico complesso a Colli in Comune di Taggia (comprendente Tmb, digestore anaerobico e discarica di servizio), recentemente autorizzato e che si prevede operativo nell’estate 2024 e per le altre tre Province tre impianti principali di trattamento meccanico biologico del RUR finalizzati al recupero di materia ed energetico aventi capacità di trattamento fissata in 100.000 /t anno localizzati presso di Vado Ligure (SV), Scarpino (GE) e Saliceti - Vezzano Ligure (SP) e tre impianti di digestione anaerobica dell’ organico, aventi capacità di trattamento di circa 60.000 t/anno.*

In realtà il RUR prodotto nel 2020 nelle provincie è circa 60.000 t per le provincie di IM e SV, 27.000 per SP e 230.000 per GE (totale 377.000 circa, dati dal sito regionale) e **si deve prevedere una diminuzione rilevante per riduzione di rifiuti e aumento RD**. Quindi non comprendiamo per quale motivo non siano stati rivisti i dimensionamenti per evitare trasferimenti sistematici di RUR da GE alle altre provincie e antieconomicità per sovra-dimensionamento.

Ricordiamo che il **Piano Regionale**, pur col grave limite della produzione di CSS, aveva anche aspetti positivi, **indicando come** metodo di Raccolta Differenziata (RD) il porta a porta.

CASSONETTI INTELLIGENTI?

Ma con grande nostra sorpresa abbiamo letto il passo indietro dichiarato a pagina 183 e 184 del nuovo Piano Rifiuti Regionale nell'ambito della Linea di azione B.6:

“In merito ai sistemi di raccolta si ritiene opportuno aggiornare gli indirizzi regionali rivolti agli enti locali per quanto riguarda la progettazione dei sistemi di raccolta, promuovendo quelli basati su contenitori “intelligenti” (ad accesso controllato con badge personalizzati per utenza, propedeutici alla tariffazione puntuale). A tal fine si provvederà ad integrare la regolamentazione regionale relativa alla modalità di raccolta con la distinzione tra tali sistemi virtuosi e sistemi meno performanti a libero accesso, in funzione evolutiva rispetto a quella ora utilizzata tra raccolta porta a porta e raccolta stradale”.

“In tale contesto, è ampiamente consolidato che la raccolta porta a porta risulta essere virtuosa ma risulta anche la modalità più costosa, per cui la relativa implementazione dovrà essere posta in opera nelle situazioni più vantaggiose, accompagnandola sempre in prospettiva con l’applicazione della tariffazione puntuale.

Occorre in particolare tenere in considerazione che la progettazione e la realizzazione di sistemi per la raccolta differenziata devono essere sviluppati e implementati in base alle specifiche esigenze del territorio interessato, tenendo conto degli aspetti tecnici, economici ed ambientali individuati dalla stessa normativa ambientale, quali condizioni di fattibilità complessiva”.

AMIU Genova già anticipa questa nuova indicazione scegliendo le **calotte intelligenti**. Infatti un paio di mesi fa annunciava l’arrivo di “cassonetti intelligenti” per incentivare la raccolta differenziata e per applicare la tariffazione puntuale, dove *“ognuno pagherà la Tari in funzione della “spazzatura” prodotta ... sarà necessario un badge elettronico – probabilmente la tessera sanitaria – e il cassonetto sarà in grado di pesare e riconoscere il materiale conferito”*. Costo dell’operazione 28 milioni di euro per 19.400 cassonetti intelligenti (1450 €/cad).

I cassonetti intelligenti sono stati introdotti da Hera e A2A ormai un decennio fa. Abbiamo perciò notevoli dati di ritorno, che ne testimoniano il fallimento:

- alti costi di acquisto (e dunque di ammortamento);
- alti costi di manutenzione (forzature e rotture delle serrature sono frequenti)
- aumento esponenziale di abbandoni con relativi costi di pulizia ed asporto
- **conferimenti inappropriati (nei cassonetti di RD non controllati) con conseguente drastica riduzione della qualità del materiale raccolto (plastica, carta) comportante tra l’altro una riduzione dei compensi dal CONAI.**
- inapplicabilità di una giusta tariffa puntuale che con questo sistema finisce per premiare i comportamenti scorretti (abbandoni e conferimenti inappropriati), mentre penalizza chi agisce correttamente.

Le evidenze sulla loro inadeguatezza si accumulano e molti comuni le hanno abbandonate. **Le calotte “intelligenti” mantengono in vita la strategia dei cassonetti**, per non scontrarsi con le abitudini radicate di lavoratori e cittadini. Ma è interesse dei cittadini una gestione corretta dei rifiuti che la Regione ha l’obbligo di interpretare. Quindi riteniamo **questa svolta della Regione deleteria perché in contrasto con gli altri obiettivi del Piano di:**

- migliorare la qualità delle frazioni differenziate
- diminuire il secco residuo pro-capite

- introdurre la tariffazione puntuale, attualmente presente solo in 6 comuni.
Gli unici obiettivi coerenti sono la **bassa percentuale di RD prevista (64% nel 2023 e 67% nel 2026)** e la **modesta quantità di riduzione dei rifiuti prodotti (814.000 t nel 2023 invece dei 713.000 possibili)**.

NEGATIVITÀ INTRODUZIONE CSS

Ribadiamo quanto affermato nelle nostre Osservazioni alla VAS nel 2017.

Importante notare che il CSS non è mai stata una merce, come previsto dal Piano e dalla relativa normativa, ma è di fatto un rifiuto in quanto si deve pagare per il suo conferimento a Cementifici o Centrali Termoelettriche (CTE).

A conferma di ciò leggendo il Piano Economico Finanziario del Polo impiantistico della Discarica del Boscaccio, presentato nell'ambito VIA nel 2020 si evince che **il costo di smaltimento previsto del CSS era 100 €/t, di gran lunga voce di costo di gestione dell'impianto più significativa**.

Nonostante questi costi AMIU ha dato incarico a IREN di realizzare un impianto di Trattamento Meccanico Biologico (TMB) finalizzato alla produzione di CSS. L'incarico è stato dato tramite una gara pubblica in cui però IREN era progettista ed aveva la prelazione sulla gara. Ovviamente nessuna altra ditta ha partecipato ad una gara con esito scontato. Il costo dichiarato è di 42 M€. L'impianto è realizzato in project financing con gestione IREN che durerà 25 anni.

ERRARE HUMANUM EST, PERSEVERARE DIABOLICUM

Si continua nell'aggiornamento a **prevedere produzione di CSS con l'aggravante di inviarlo ad un impianto waste to chemicals**

La Regione Liguria con la linea d'azione D13 prevede:

“una soluzione impiantistica per l'ottimale valorizzazione di flussi derivanti dal sovrappiù secco in uscita dai TMB (impianti di pretrattamento del rifiuto indifferenziato), di rilevante potere calorifico quali CSS, e gli scarti provenienti dalle raccolte differenziate; sarà possibile chiudere il ciclo nel rispetto del principio di prossimità”

“Il principale aspetto di novità, dato l'obiettivo primario di minimizzare il rifiuto a discarica, consiste in una soluzione impiantistica per l'ottimale valorizzazione delle frazioni decadenti da trattamento rifiuto indifferenziato”... “Le stime più recenti confermano il range di CSS producibile a regime in Liguria compreso tra 91.500 e 143.000 t/anno, cui sommare 27.000 di scarti da RD, per un range complessivo compreso tra 118.500 e 170.000 t/anno.”

“In ogni caso i tempi appaiono maturi per una scelta definitiva in tal senso, considerato che solo una rapida individuazione di una soluzione in tal senso consentirà al sistema ligure di chiudere compiutamente il ciclo nel rispetto dei principi dell'economia circolare.”

“Le opportunità fornite dal PNRR potrebbero rappresentare una fondamentale leva economica”

La Regione ha quindi confrontato per le frazioni secche dai TMB (CSS) le soluzioni incenerimento o riciclo chimico (waste to chemicals) giungendo alla conclusione che ***“I risultati dell'analisi comparativa evidenziano come sotto il profilo emissivo la soluzione waste to chemicals ipotizzata risulti, di gran lunga, significativamente meno impattante rispetto alla valorizzazione energetica”***.

Ipotizziamo che gli impianti previsti siano quelli proposti da IREN e descritti nell'articolo del Sole 24 ore del 16 luglio 2021. Certamente a questa soluzione si è giunti anche in conseguenza di quanto previsto dai decreti del MITE sull'economia circolare del 29/9/21 che escludono esplicitamente il finanziamento degli impianti di incenerimento. Infatti **l'incenerimento non rientra tra le attività finanziabili coi fondi del Next Generation EU, ai sensi del principio DNSH, come ribadito dalla Commissione Europea¹ ad apposita interrogazione parlamentare** in cui si esplicita:

*“(...) si considera che un'attività economica arreca un «danno significativo» se comporta un aumento significativo di produzione, incenerimento o smaltimento di rifiuti, ad eccezione dell'incenerimento di rifiuti pericolosi non riciclabili; o se conduce a inefficienze significative nell'uso diretto o indiretto delle risorse naturali in qualsiasi fase del loro ciclo di vita. Pertanto le misure del Recovery fund non possono essere applicate “all'incenerimento e al coincenerimento dei rifiuti, **segnatamente nei termovalorizzatori e nei cementifici, e alla costruzione di nuovi impianti di questo tipo** (come gli impianti di produzione di CSS e di utilizzo dei combustibili da li derivanti), **all'aumento delle capacità esistenti o al prolungamento della loro durata di vita**”.*

Sostanzialmente la Regione col Piano d'Ambito Regionale del 2017 ha spinto perché gli impianti di trattamento provinciali TMB producessero CSS anziché essere “fabbriche dei materiali” come originariamente previsto. Ma **il CSS non ha mercato per cui, invece di rivedere la scelta, dichiara la necessità di un impianto gassificatore per trasformarlo chimicamente in un altro combustibile: l'impianto “waste to chemicals” prevede quindi sostanzialmente un incenerimento differito e come tale è contrario al principio DNSH.** Infatti:

1) la pirolisi e la gassificazione necessitano di grandi quantità di energia: sono impianti energy-intensive. E' quindi da verificare se sia conveniente rispetto alla produzione di plastiche vergini.

2) gran parte del carbonio contenuto nelle plastiche miste e nella carta costituenti il CSS sarà utilizzato come combustibile, sia per l'autoalimentazione dell'impianto, sia come uso finale. *“Il metanolo è la materia prima, insieme all'isobutilene, (...) per un importante additivo per benzine, il metil-t-butil etere, MTBE che consente di ottenere **carburanti** più efficaci e con minor impatto ambientale. Dal metanolo si ricava l'etere dimetilico che può essere utilizzato nei **combustibili per jet e nel diesel, oltre che come solvente e liquido refrigerante. Il metanolo viene anche utilizzato direttamente come carburante, miscelato alle benzine tradizionali (ad esempio in Cina). Il metanolo è un coadiuvante nella produzione di biodiesel.**”* E questo sempre che il residuo carbonioso solido (char) non venga usato come combustibile nei forni da cemento come da anni si utilizza il coke di petrolio.

Anche lo stesso processo di depurazione dell'olio di pirolisi richiede importanti consumi energetici.

Si tratta quindi di uno SCHEMA LINEARE E NON CIRCOLARE, come viene dichiarato, non così diverso dalla combustione diretta del CSS, e **come tale non finanziabile dai fondi del PNRR stante la clausola ostativa del principio DNSH.** Sarà nostra cura risollevere l'argomento in sede Europea. La visione di Zero Waste Italy sulla plastica convertita a carburante non ritiene che la conversione plastica-carburante sia in linea con il **processo di decarbonizzazione** europeo: *“dal momento che la plastica è prodotta prevalentemente da combustibili fossili, i combustibili derivati dalla plastica sono una forma di combustibile fossile. Il percorso di decarbonizzazione intrapreso dall'Ue **esclude questa soluzione di riciclo chimico**”.*

1 https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-9-2021-001543-ASW_IT.html

Sottolineiamo poi che si tratta di **impianti non consolidati**, su cui non esiste una vasta letteratura sugli impatti ambientali e sulla loro funzionalità. La sua realizzazione costituisce pertanto un rischio.

Certamente il confronto delle **emissioni** di questo impianto con l'incenerimento non può che essere vincente, ma **il confronto andrebbe fatto col riciclo meccanico delle plastiche, in cui il carbonio resta sequestrato nella struttura della materia**, o al limite col deposito in discarica.²

EFFETTO PERVERSO DI QUESTI IMPIANTI DI CHIUSURA DEL CICLO

La costruzione di un costoso impianto "waste to chemical" causerebbe l'effetto del lock-in, **ingessamento del sistema** per la necessità di alimentarlo per molti anni (25? 30?) col quantitativo prefissato di RUR (rifiuto residuo), allo scopo di assicurare il ritorno degli investimenti. Questo **impedirebbe l'aumento delle pratiche virtuose** (es. prevenzione, riuso e riciclo); o al limite, se le politiche europee di divieto di produzione di plastiche monouso avessero risultati importanti, l'impianto rischierebbe scarsità di alimentazione, come già successo per gli inceneritori nel nord Europa.

La giustificazione di questi impianti segue una tendenza nazionale, a nostro avviso sbagliato: su spinta di grandi multiutility come Iren, si propone un ritorno all'incenerimento, o impianti simili, usando un ragionamento fintamente ambientalista.³

Si tratta di un approccio riduttivo utilizzato con insistente frequenza, che include diversi errori metodologici e concettuali: in particolare con l'uso di una formula "100-65-10" ripetuta più volte senza i necessari approfondimenti, per il calcolo della "necessità di incenerimento". Cioè 100 rifiuti meno 65 di riciclo netto (già sottraendo gli scarti di riciclo e compostaggio) meno 10 di "landfill cap" come previsto dalla nuova Direttiva Discariche, si ottiene la necessità di 25 di incenerimento. Tale formula è fallace per diversi motivi, che rendono irricevibile il ragionamento:

- il 65% di riciclo netto è l'obiettivo minimo, non massimo, previsto dalle Direttive UE; e fino al 2035 c'è abbondanza di tempo per perseguire scenari più ambiziosi
- l'incenerimento non è l'unica opzione di trattamento del RUR; né l'unica opzione che consenta di ridurre l'avvio a discarica⁴

Ricordiamo infine che **obiettivo europeo del 10% della produzione totale di rifiuti, quale percentuale massima conferibile in discarica, è da raggiungere entro il 2035**. Ma questo obiettivo prevede degli step intermedi e non è definitivo; essendo oggetto di discussione a livello europeo, e di due votazioni già avvenute nel Parlamento europeo; votazioni, con incluse richieste alla Commissione UE, che fanno presagire la revisione od addirittura la abolizione – nell'ambito della "mid-term revision" del Pacchetto Economia Circolare che avverrà nei prossimi 2 anni, del Landfill Cap del 10%, e **sua possibile sostituzione con un "residual waste cap"** o sua espressione non più in percentuale, ma in kg/ab. A fronte di questo, affrettarsi a impostare le valutazioni strategiche su un obiettivo al 2035, quando tale obiettivo potrebbe essere rivisto prima, ha tutto il sapore di "volere sfruttare l'argomento finché possibile". Un approccio, con ogni

2 Vedi in allegato il documento "LCA in chemical recycling" di ZWE (Zero Waste Europe)

3 Le osservazioni qui inserite sono già state inviate da varie associazioni ambientaliste (ZWI, WWF, Legambiente, Greenpeace, Kyoto Club) al governo come commento al piano nazionale di gestione dei rifiuti (PNGR)

4 In merito, si può consultare ad esempio il documento "Building a Bridge Strategy for Residual Waste" di Zero Waste Europe, peraltro redatto prendendo spunto da esempi presenti anche e soprattutto nel contesto nazionale:

<https://zerowasteurope.eu/2020/06/building-a-bridge-strategy-for-residual-waste/>

evidenza, irricevibile.

Rammentiamo a chi cerca di sfruttare l'occasione del PNRR che gli impianti di incenerimento (anche se classificati come termo-valorizzatori) sono destinati ormai allo spegnimento progressivo, come già richiesto dalla Commissione Europea e dichiarato da molti dei Paesi Nordici spesso citati come avanzati (ma con quantità elevatissime di rifiuti pro-capite: 1000 kg/ab!). Citiamo:

- Le indicazioni di Tema Nord (rete dei Ministeri Ambiente dei Paesi Scandinavi) sulla necessità di definire piani di decommissioning, per superare le contraddizioni con gli scenari incrementali del recupero materia previsti dal Pacchetto Economia Circolare ⁵
- Il recente annuncio del governo danese relativo alla definizione di un piano di spegnimento di alcuni degli inceneritori esistenti ⁶, dal momento che la “Carbon intensity” della produzione energetica da incenerimento è ormai molto superiore (causa la presenza di materiali fossili nel rifiuto residuo, come plastica e tessili artificiali) a quella della produzione generale, e nel contesto di una agenda sulla decarbonizzazione, l'incenerimento, come anche la produzione di combustibili dal CSS, è diventato un “outlayer”, qualcosa che sta fuori dal percorso previsto. Il problema è stato sollevato anche in Scozia e Catalogna.
- La Comunicazione della EC del Gennaio 2017⁷ sul “ruolo del waste-to-energy nella economia circolare” richiama ampiamente tutti i temi elencati, includendo nel suo complesso un appello a disinvestire dall'incenerimento, nei Paesi dove la capacità di incenerimento è già presente e sviluppata (è il caso dell'Italia). Coerentemente, le ultime disposizioni adottate in merito alla “Taxonomy” europea della finanza sostenibile, alla politica di finanziamento della BEI, ai meccanismi di erogazione delle sovvenzioni per l'energia rinnovabile, sono tutte intese ad escludere meccanismi di finanziamento all'incenerimento.

Infine, va sottolineato un concetto, su cui la formula “100-65-10” pare essere cieca: **in discarica, mandiamo tonnellate, non percentuali**; dunque, chi vuole davvero minimizzare il ricorso alla discarica, deve evitare di **legare il territorio a capacità di incenerimento comunque mascherate che, ingessando il sistema, impediscono di lavorare sulla minimizzazione del RUR**, ossia le tonnellate a cui le percentuali si applicano. I territori che più di tutti sono riusciti a minimizzare i contributi alla discarica (i kg/ab di residuo, che poi diventano le tonnellate smaltite) sono quelli liberi dalla presenza di inceneritori⁸.

Ormai lo scenario operativo abbonda di evidenze di questo tipo, in Italia e nella UE: chi si occupa di programmazione non può più permettersi di ignorarle.

PROPOSTE PER ADOTTARE STRATEGIA VERSO RIFIUTI ZERO

*Per adeguarsi alla **NORMATIVA COMUNITARIA** (cap. 1.1), cioè per tenere conto del*

5 <https://www.compostnetwork.info/wordpress/wp-content/uploads/EUNOMIA-study-on-Nordic-Nations.pdf>

6 <https://stateofgreen.com/en/partners/state-of-green/news/new-political-agreement-to-ensure-a-green-danish-waste-sector-by-2030/>, l'articolo rimarca anche che la Danimarca, ha il poco commendevole primato di produzione pro-capite di RU in Europa, ben più di Paesi a vocazione turistica!

7 <https://ec.europa.eu/environment/waste/waste-to-energy.pdf>

8 Cfr. Il documento

https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2020/03/zero_waste_europe_policybriefing_10landfill_en.pdf che include una analisi approfondita del tema, con relativi casi di studio.

PACCHETTO ECONOMIA CIRCOLARE del 2018 (in particolare le direttive 850 e 851), suggeriamo di **seguire la Strategia verso Rifiuti Zero**, la cui validità è confermata in Italia e in Europa da moltissime esperienze positive e prevede 10 passi:

- 1. separazione:** organizzare la raccolta differenziata non è un problema tecnologico, ma organizzativo; il valore aggiunto è il coinvolgimento della comunità chiamata a collaborare in un passaggio chiave per attuare la sostenibilità ambientale.
- 2. raccolta porta a porta:** unico sistema efficace per raggiungere in poco tempo percentuali di RD superiori al 70% e RUR per abitante all'anno inferiore a 100 kg. 5 contenitori per organico, carta, plastica+metalli, vetro e residuo, ritiro previsto con calendario settimanale prestabilito.
- 3. compostaggio:** realizzare impianti prevalentemente in aree rurali, vicine ai luoghi di utilizzo da parte degli agricoltori, per trattare la frazione organica. Dove non possibile per mancanza di spazi e di verde: bio-digestione anaerobica.
- 4. riciclaggio:** realizzare piattaforme per riciclare materia seconda, da reinserire nella filiera produttiva con risparmio di energia. Oggi le materie prime sono sempre più scarse e costose da estrarre
- 5. riduzione dei rifiuti:** diffusione del compostaggio domestico, sostituzione di stoviglie e bottiglie di plastica mono-uso, uso di acqua di rubinetto (più controllata di quella in bottiglia), uso di pannolini lavabili, acquisto alla spina di latte, bevande, detergenti, alimenti sfusi, uso di borse riutilizzabili rifiutando shopper in plastica, vuoto a rendere
- 6. riuso e riparazione:** realizzare centri per riparare o smontare, in cui beni durevoli (mobili, vestiti, infissi, sanitari, elettrodomestici) sono poi rivenduti; ha un grande valore economico per imprese locali, aumenta l'occupazione.
- 7. tariffazione puntuale:** introduzione di meccanismi per far pagare le utenze in base alla produzione effettiva di rifiuti non riciclati da raccogliere; si premia il comportamento virtuoso dei cittadini incoraggiandoli ad acquisti più consapevoli.
- 8. recupero:** realizzare un impianto di selezione a freddo per recuperare altri materiali riciclabili sfuggiti alla RD, impedire che rifiuti tossici finiscano nella discarica pubblica transitoria e stabilizzare la frazione organica residua.
- 9. ricerca e riprogettazione:** analisi del residuo finalizzata alla riprogettazione industriale degli oggetti non riciclabili, per indurre le imprese (Responsabilità Estesa del Produttore) a buone pratiche di produzione.
- 10. azzeramento rifiuti entro il 2020.** La strategia Rifiuti Zero, innescata dal "trampolino" del porta a porta, diviene a sua volta "trampolino" per un percorso di sostenibilità, che in modo concreto ci permette scelte a difesa di ambiente e clima.

In particolare proponiamo alcuni possibili percorsi:

A- Azioni per RIDURRE la produzione di rifiuti

Promuovere:

- uso di stoviglie compostabili o lavabili in tutte le mense scolastiche, eliminando la plastica monouso (già messa al bando dalla Unione Europea);
- uso di acqua del rubinetto nelle mense e nelle case, incentivata con pubblicazione periodica analisi acqua distribuita dall'acquedotto;
- eco-sagre (senza plastica monouso);
- vendita e acquisto di prodotti sfusi ecologici, per eliminare gli imballaggi;

-compostaggio domestico e di comunità, da incentivare con corsi di formazione e sconti sulla TARI.

L'introduzione di un deposito cauzionale per contenitori di bevande, come proposto dall'Associazione Comuni Virtuosi, aiuterebbe a ridurre gli imballaggi e quindi andrebbe recepita.

B- Apertura di centri di RIUSO

Secondo il Centro di Ricerca OCCHIO DEL RICICLONE, il riuso è un'enorme opportunità per generare sviluppo locale e risultati ambientali. Un tesoro non adeguatamente valorizzato sono i beni durevoli, potenzialmente riutilizzabili, che potrebbero trovare nuova vita se esistesse il modo di reimmetterli in circolazione. Considerando solo quelli in buono stato e facilmente collocabili sul mercato, sono circa il 2% della produzione di rifiuti. Si tratta di mobili, elettrodomestici, PC, libri, giocattoli e oggettistica che, in mancanza di centri di riuso quasi mai vengono riutilizzati: il danno è elevato per i costi di smaltimento e lo spreco.

Centri di riuso adiacenti ai centri di raccolta sono in grado di intercettare i beni durevoli riutilizzabili e reimmetterli in circolazione dopo igienizzazione, controllo ed eventuale riparazione. La fattibilità è stata dimostrata in provincia di Vicenza dal progetto europeo PRISCA, che ha un impianto capace di avviare a riutilizzo circa 400 t. l'anno di ingombranti. Anche negozi dell'usato conto terzi e commercio ambulante, fiere del baratto devono essere favoriti, come le filiere di indumenti usati: il potenziale di riutilizzo della frazione tessile supera i 5 kg di raccolta ad abitante. E dal 1° gennaio 2022 sarà obbligatoria la RD dei tessuti.

Esistono esempi positivi, come il progetto "CAMBIA IL FINALE" di Hera in Emilia-Romagna che coinvolge Onlus e soggetti svantaggiati. Le aziende di igiene urbana - svolgono un ruolo cruciale nella transizione verso un'economia circolare. Se non si limitano a gestire i rifiuti conferiti dai cittadini ma diventano promotrici di iniziative innovative, alimentano filiere ad alto valore aggiunto (umano, ambientale, economico e sociale).

Alcune amministrazioni locali virtuose hanno recepito le istanze dei singoli operatori con il supporto associativo, riclassificando, o prendendone seriamente in esame, i ruoli (da esercizio commerciale a esposizione, magazzino senza vendita diretta o laboratorio artigianale/deposito) ai fini della TARI (tassa su raccolta e lavorazione rifiuti), utilizzando la vigente regolamentazione con una interpretazione autonoma da parte loro. (da rete ONU per il riutilizzo). I locali del centro di riuso potrebbero ospitare vari laboratori di riparazione (es. Ciclo-officina) e di auto-produzione e diventare un luogo di incontri e scambi culturali sulle buone pratiche.

C- Azioni per diffondere l'ECONOMIA CIRCOLARE

Favorire la nascita o il trasferimento in zona di AZIENDE DI RICICLO, con produzione di "materia prima seconda", quasi assenti sul nostro territorio, che eviterebbero il trasporto in altre regioni delle frazioni differenziate raccolte, con creazione di posti di lavoro e senza danni all'ambiente.

C1- Recupero di materia dai RAEE

I rifiuti di apparecchi elettrici ed elettronici sono miniere di metalli preziosi (oro, rame, ...), ne contengono in misura maggiore dei minerali usati per estrarli: possono quindi essere raccolti separatamente per essere smontati e ricavare pezzi di ricambio o sottoposti a semplici processi di separazione dei metalli dalla plastica.

Le 5 categorie: R1 Freddo e clima (frigoriferi, congelatori, condizionatori), R2 Grandi bianchi (lavatrici, lavastoviglie, forni), R3 TV e monitor (televisori e schermi), R4 Piccoli elettrodomestici (computer, telefoni), R5 Sorgenti luminose (lampadine) possono essere ritirati tramite i venditori (obbligati a ritirarli anche senza un nuovo acquisto) e diventare fonte di reddito per cooperative (es Triciclo a Torino). Tivoli si è rivelata in questo settore un'eccellenza aumentando con ASA la raccolta RAEE del 65% dal 2016 al 2018. Si potrebbe coinvolgere il Campus Universitario.

Segnaliamo anche il progetto di riparazione e re-immissione nel mercato di RAEE, che l'azienda Dismeco srl sta provando a realizzare, in collaborazione con l'Università di Bologna, la regione

Emilia e Romagna e Zero Waste Italy, presso la sede dell'ex cartiera nella Valle del Reno: i RAEE raccolti vengono rigenerati industrialmente e messi in vendita con funzionamento certificato⁹.

Inoltre <https://www.chibo.it/ita/pcusatoit/PcUsatoit.htm> a Parma

C2- Raccolta e riutilizzo degli OLI ESAUSTI

Il comune di Tivoli ha una lunga esperienza al riguardo.

C3- Raccolta e riciclo di PANNOLINI

Consente il recupero di 150 kg di cellulosa, 75 di plastica e 75 di polimero super assorbente per ogni tonnellata di pannolini, pannoloni e assorbenti trattati, che sono il 4% dei rifiuti e che altrimenti vanno in discarica o a incenerimento.

Questo già succede in provincia di Treviso e anche a Verona con Pampers della Father e potrebbe succedere a Savona ad opera di aziende (Cooperative), creando vari posti di lavoro.

C4 – Riciclo del PLASMIX per realizzare bancali

Ricordiamo che Zero Waste Genova propose alla Regione Liguria, assieme ad alcuni docenti di ingegneria chimica, **di fare uno studio europeo finalizzato al recupero del plas-mix da TBM**, sulla scorta dell'analogo progetto già realizzato con esito positivo a Lucca, e oggi implementato¹⁰, per le plastiche miste da cartiera, **al fine di realizzare dei bancali (pallet)** in luogo di quelli in legno¹¹, prodotto importante per città portuali come Genova, Savona, La Spezia, con un enorme mercato potenziale. In questo caso avremmo effettivamente una economia circolare perché anche in caso di rottura di un pallet lo stesso può essere nuovamente estruso per produrne uno nuovo. Purtroppo la Regione ritenne di non dar seguito alla proposta.

Questo é solo un esempio di riciclo meccanico; molti progressi si stanno verificando nella selezione delle plastiche al fine del loro riciclo¹²

C5- COMPOSTAGGIO aerobico con bio-celle

Per la produzione di compost di qualità, molto utile per migliorare i terreni agricoli con humus organico, simile al terriccio di bosco.

D- RACCOLTA PORTA A PORTA

Ma la misura più importante, indispensabile per fare un salto di qualità, è l'introduzione in tutti i comuni della Regione del metodo di raccolta "porta a porta", che permetterà una "differenziata spinta", ossia più accurata e pulita (con meno corpi estranei), per facilitare il riciclo dei materiali e quindi il crollo dei rifiuti portati in discarica. Misura per noi irrinunciabile, cui preparare la strada con una buona comunicazione, che va fatta coi giusti recipienti distinti per utente.

Per ogni CONDOMINIO sarà necessario un gruppo di contenitori carrellati da 120 l., uno per ogni materiale, tenuti all'interno (cortile, scala, ...), dove ogni famiglia conferirà il contenuto del proprio singolo cestello, ed esposti in luogo pubblico concordato solo nel giorno settimanale stabilito. Per

9 <https://imprese.regione.emilia-romagna.it/notizie/notizie-attualita/2021/green-economy-nuova-vita-per-i-rifiuti-elettrici-ed-elettronici> ed inoltre <https://www.chibo.it/ita/pcusatoit/PcUsatoit.htm> a Parma

10 http://www.life-ecopulplast.eu/it/life-ecopulplast-20?fbclid=IwAR0SpSN5FgHyvkF7IwKR8JwdKFmL68IEtnVQJ3vT_all9aoZV8k8WhadIMU

11 Vedi proposta in allegato

12 https://www.futuroprossimo.it/2022/01/rivoluzione-nel-riciclo-il-machine-learning-ora-distingue-12-tipi-di-plastica/?fbclid=IwAR1EGz4v5GaSNn7GSuUkovUb21ZM8uWt3DVSOpTQu_0obRIObNML34YQtkA

le abitazioni con poche famiglie o nei centri storici, ognuno avrà vari cestelli colorati da 30 l. e cestelli da 22 l. con grigliato interno per l'organico. Particolare cura va posta nella raccolta dell'ORGANICO "umido" compostabile, per non inquinare il prodotto finale da utilizzare come ammendante agricolo e permettere così il ritorno del carbonio alla terra, con notevoli vantaggi per il clima.

Col metodo domiciliare in sostituzione di quello stradale, la raccolta differenziata aumenta in quantità (può anche raggiungere in pochi mesi il 70%) e in qualità (si dimezza la percentuale di corpi estranei riducendosi al 4%); il costo per abitante diminuisce (per il minor costo di raccolta e di smaltimento dell'indifferenziato e i maggiori ricavi dai contributi CONAI).

Ma se viene usata la variante di raccolta tramite cassonetti esterni o interrati dotati di chiave per gli utenti che ne hanno diritto (cosiddetti **cassonetti intelligenti), si hanno grossi inconvenienti che vanificano ogni sforzo: maggiori abbandoni accanto ai cassonetti per furbizia o fretta, maggiori vandalismi o comunque rotture di serrature con incremento notevole di costi, maggiore lontananza dei luoghi di conferimento; per queste esperienze negative già fatte da troppi comuni, **la Regione deve sconsigliare vivamente tale scelta, purtroppo diffusa in troppi comuni, che non responsabilizza e comporta inevitabilmente un aumento dei rifiuti residui a discarica o inceneritori.****

La frequenza di raccolta influisce molto sui costi, quindi va limitata il più possibile: per l'indifferenziato 1 sola volta la settimana a regime, per indurre l'utente a ridurre il più possibile i rifiuti residui prodotti; così anche per carta e plastica+metalli; solo per l'organico è giustificata la raccolta 2 o 3 volte la settimana. Si può venir incontro agli utenti anziani allungando l'orario di esposizione: non solo la sera dopo le 21, ma già dalle 18, almeno nella stagione invernale.

CONCLUSIONI

Si deve puntare ad una **riduzione del 20% dei rifiuti** prodotti (con la domiciliarizzazione delle raccolte, e l'inevitabile diminuzione della taglia dei contenitori, vengono drasticamente ridotti i fenomeni di improprio conferimento sia da parte di utenze non domestiche che conferiscono rifiuti speciali, sia da parte di utenze domestiche).

Quindi **l'obiettivo del Piano nel 2023 deve essere una diminuzione del 10% rsu/ab**, cioè 466 kg di rifiuto per abitante invece dei 518 kg nel 2020. E altrettanto dal 2023 al 2026. Da notare che in Emilia Romagna, con l'introduzione del metodo PaP in 13 comuni del sotto-bacino forlivese con gestore ALEA, la produzione di rifiuti è diminuita del 28% in 1 anno, da 620 kg del 2018 a 445 kg del 2019.

Per tutte le considerazioni esposte, **consideriamo l'aggiornamento del piano poco efficace**: inutilmente e dannosamente prolisso, per cui risulta molto difficoltoso individuare le decisioni, contiene prevalentemente dichiarazioni di buone intenzioni, con poche azioni pratiche, introduce due intenzioni, **progetto impianto waste to chemicals e uso di cassonetti "intelligenti"**, che condurrebbero la gestione dei rifiuti in Liguria, già arretrata rispetto a molte altre regioni, definitivamente fuori da un circuito virtuoso. Per questo **invitiamo i proponenti a ripensare il Piano.**

"Se seguiamo l'attuale inerzia troveremo il capolinea, mentre se gradualmente, ma anche senza perder tempo, torneremo **fuori dall'economia lineare** potremo riconciliarci con la natura ritrovando la nostra casa che è il Pianeta Terra." Rossano Ercolini

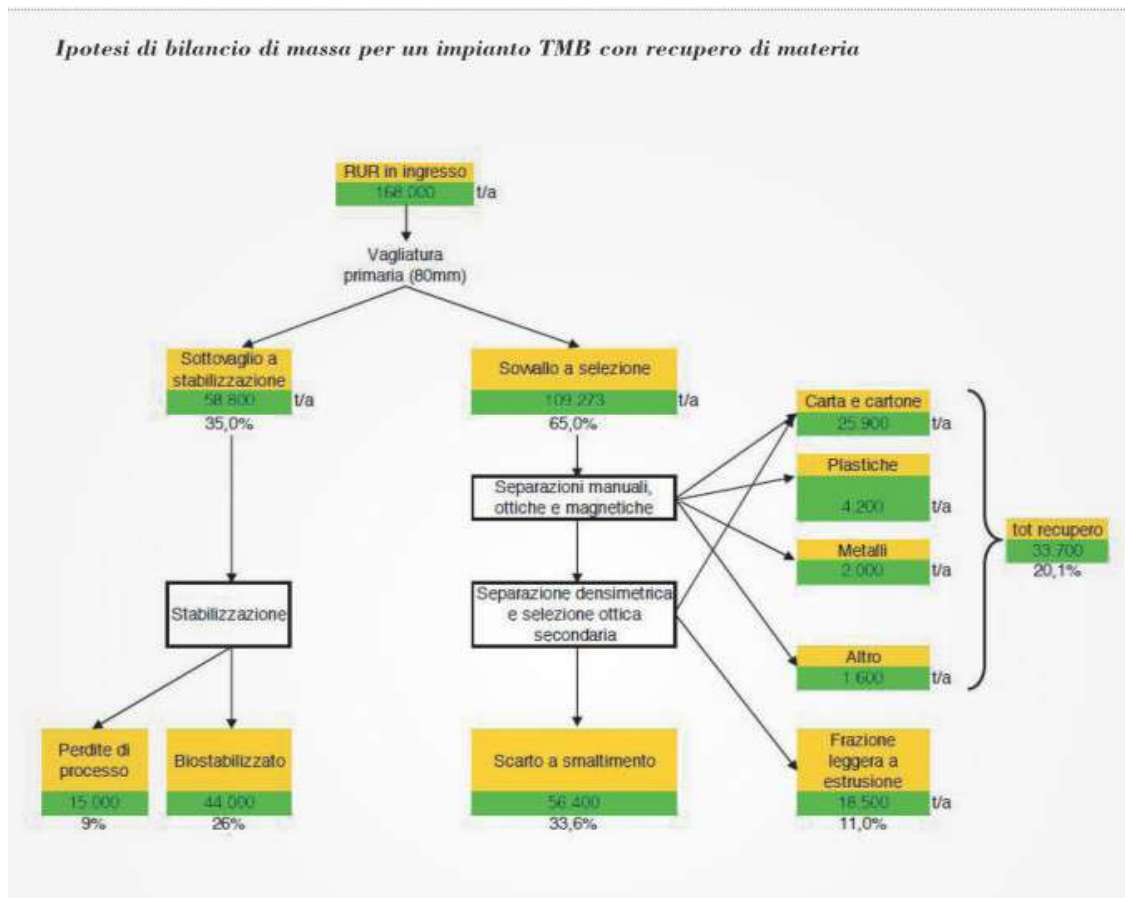
Per il Coordinamento ligure GCR: Renata Vela, referente nella Campagna nazionale LIP RZ
Per Zero Waste Italy: Renata Vela, Mauro Solari, Deborah Bellotti, referenti regionali
Per il WWF Italia: Marco Piombo, Delegato Liguria
Per comunicazioni renata.vela@gmail.com; mauro.solari@ingpec.eu

Allegato 1: proposta per produzione pallet di Zero Waste Genova del 2018

PROPOSTA DI RICERCA SUL PLASMIX

Come noto uno dei problemi maggiori da risolvere nel ciclo dei rifiuti, nell'ambito dell'economia circolare, è quello del riciclo delle plastiche eterogenee (plasmix).

Queste possono provenire, nel caso dei RU, dagli impianti TMB. Infatti da questi impianti, se dotati di sistemi di recupero spinta della materia, si generano dei flussi di materiale in parte riciclabili ed in parte da destinarsi a discarica. Dalla frazione secca è possibile selezionare metalli e plastiche grazie a sistemi, rispettivamente, di separazione magnetica e di selezione ottica. Tuttavia una parte delle plastiche e della carta non sono selezionabili e costituiscono uno scarto residuo come evidenziato dal seguente schema tratto dal piano industriale di AMIU 2020.



Poiché l'obiettivo è quello di minimizzare i quantitativi a discarica, o all'incenerimento, e di favorire il recupero di materia ci si propone di studiare come procedere in tal senso.

Un punto di partenza è il progetto Life Eco-pulplast, sviluppato a Lucca.

Si tratta di un progetto coordinato da Selene Spa, con Lucense, Serveco e Zero Waste Europe, e cofinanziato con i fondi dell'Unione Europea, che mirava a trasformare lo scarto del pulper in un prodotto plastico finito, il pallet.

Il progetto Life Eco-Pulplast è un progetto innovativo, avviato nel 2015 e sostenuto anche dall'Unione Europea con un contributo dal programma LIFE di circa 750mila euro a fronte di un valore complessivo di 1 milione e 250 mila euro. Il progetto sta concretamente dimostrando la possibilità di riciclare lo scarto di pulper (il materiale plastico estratto dal macero utilizzato per produrre carte per uso industriale) per la produzione di pallet ecosostenibili in plastica eterogenea, riducendo così la quota di scarto inviata in discarica e a incenerimento.

L'idea principale del progetto è mettere i pallet in plastica a disposizione dello stesso distretto cartario, in modo da concretizzare un processo di economia circolare che abbatta l'impatto ambientale e garantisca significativi ritorni anche dal punto di vista economico.

Lo smaltimento dei rifiuti speciali, specie nel settore cartario, è un problema annoso: non essendoci in Toscana, allo stato attuale, sufficienti impianti di smaltimento per il pulper, le aziende sono costrette a trasportarlo fuori regione o addirittura all'estero. Questo comporta oneri enormi, incertezze di conferimento, con rischi di fermi produzione.

Tale progetto sperimentale è giunto a termine a luglio 2018 con risultati positivi. Sta partendo la seconda fase, quella cioè che porterà a strutturare dal punto di vista industriale e commerciale la produzione di europallet, derivanti dallo scarto di pulper.

I risultati, pur positivi, di questo progetto non sono immediatamente trasferibili alle plastiche eterogenee derivanti dagli impianti di trattamento dei RU. Infatti la composizione merceologica dello scarto di cartiera (pulper) è diverso da quello derivante dai RUR.

Occorre perciò un approfondimento su questa tematica partendo dai risultati ottenuti da Ecopulplast.

L'oggetto di questa proposta è quello di sviluppare un progetto in Liguria analogo a quello di Lucca, incentrato su plasmix da RU.

A tal fine Zero Waste Genova propone ad una serie di soggetti la realizzazione di uno studio finalizzato allo sviluppo industriale di impianti di riciclo delle plastiche eterogenee.

Ad oggi hanno dimostrato il loro interessamento l'Università di Genova, in particolare Ingegneria Chimica e l'AMIU di Genova.

Riteniamo auspicabile l'adesione della Regione Liguria che potrebbe contribuire alla ricerca dei fondi europei o nazionali necessari all'avvio del progetto, implementando l'autorevolezza dell'iniziativa.

Immaginiamo che siano necessari altre componenti, sia a livello di enti di ricerca (chimica, CNR) che soggetti imprenditoriali. In particolare occorre individuare una società, possibilmente già operante nel campo delle plastiche, che sia disposta ad investire in questa ricerca sia in termini economici che operativi, con eventualmente messa a disposizione di spazi e di personale addetto, nella prospettiva della creazione di nuove opportunità di mercato.

Zero Waste Genova



Allegato 2: “LCA in chemical recycling” di ZWE (Zero Waste Europe)

Understanding the Environmental Impacts of Chemical Recycling

Ten concerns with existing life cycle assessments

December 2020



Understanding the Environmental Impacts of Chemical Recycling

Ten concerns with existing life cycle assessments

Introduction

Chemical recycling and recovery of plastics often refers to processes such as gasification and pyrolysis, in which polymers are chemically broken down to monomers. These monomers can be used to produce new polymers and plastics, either by reproducing the original or developing new types of polymeric products (Grigore, 2017). However, more often than not, plastic is simply turned to fuel and then burned, releasing the carbon into the atmosphere. This is not defined as recycling in the EU Waste Framework Directive.

Recently, chemical recycling technologies have been promoted as being environmentally friendly, with claims that they can contribute to reducing environmental and climate impacts from plastic. For the purpose of science-based political decisions, it is crucial to have a complete and correct understanding of the true environmental impacts of these technologies.

However, good data on environmental impacts of chemical recycling is difficult to acquire due to the limited maturity of the chemical recycling concept at commercial scale: there are currently no operational plants of significant scale available to recycle plastic to new plastic, despite five decades of attempted effort. Yet, life cycle assessments (LCAs) developed by, or in affiliation with, businesses are being used to make sustainability claims related to these chemical recycling and recovery technologies.

This paper presents key findings from a review of some of the most commonly cited chemical recycling and recovery LCAs, which reveal major flaws and weaknesses regarding scientific rigour, data quality, calculation methods, and interpretations of the results.

LCA is a tool which can contribute to determining favourable technologies through different sustainability impact categories. However, the findings from LCA studies are highly affected by the set of boundaries, assumptions, and data used. Merely changing one variable can sometimes turn the entire results on their head. For this reason, LCA studies are notoriously easy to misinterpret and are sometimes used to draw general conclusions based on assumptions which may only be applicable in a very narrow context, or even incorrect.

Currently, there are no comprehensive and fully independent LCAs on chemical recycling to provide a complete understanding of the environmental impacts. If the EU wants to successfully transition towards a circular and decarbonised economy, priority should be given to prevention and reuse. Subsequently, only the recycling technologies which can or have significant potential to recycle as much material as possible while minimising environmental impacts should be supported, rather than alternatives such as pyrolysis and gasification, which require large amounts of energy.

Recommendations

- **Policy-makers should be cautious towards using chemical recycling LCAs as a basis for decision-making.** In particular, comparative LCAs in which chemical recycling technologies are shown as more favourable than other options should never be interpreted without a full understanding of real life datasets, geographical and system boundaries, assumptions made, as well as calculation methods which may have heavily influenced results. Attention should also be paid to the attribution methods of 'avoided emissions' and the benchmarks to which the technologies are compared.

- **The European Commission should support the development of more independent, transparent, and comprehensive assessments of environmental and climate impacts of chemical recycling based on primary data sources before developing further legislative frameworks incentivising the technologies.** Further attention should also be paid to toxicity and purity levels, as existing LCA studies systematically exclude or fail to fully disclose toxic and harmful contaminants and emissions, both in outputs and emitted during chemical recycling processes. These studies should be guided by a robust methodology for assessing the environmental and climate impacts of chemical recycling, taking into consideration real process yields and all the process steps, including purification and repolymerisation.
- **Investments and EU funds should only support plastic recycling processes with a lower carbon footprint than the production of plastic from virgin feedstock, with consideration to the actual process emissions.** In particular, the accounting of 'avoided emissions' from alternative waste disposal options for plastic, as a way to claim that chemical recycling has a net negative carbon footprint, should be strongly discouraged.

In order to provide a better understanding of the environmental impacts of chemical recycling to inform policy-making or to guide investments, the results of LCA studies must be presented alongside key knowledge on the topic:

- There is currently no large scale industrial chemical recycling plastic-to-plastic plant in operation (Quicker, 2019).
- Chemical recycling is energy-intensive and has multiple intrinsic and ancillary energy demands, which render it unsuitable for consideration as a sustainable technology. Even if the products/byproducts are burned for energy, there isn't a chemical recycling technology that can currently offer a net-positive energy balance (Rollinson and Oladejo, 2020), and there is no evidence that points to an improvement in the foreseeable future.
- Due to its power consumption, chemical recycling is commonly considered to be a low-value form of recycling compared to "recycling as material" (Ministry of Infrastructure and Water Management, the Netherlands, 2017), and leads to significant material losses in the process (Patel et al., 2020).
- Outputs from pyrolysis are not a directly recycled usable plastic. Further upgrade and processing is needed. As the pyrolysis oil is diluted with virgin naphtha to meet cracker standards, it means that only a very low fraction of chemically recycled material can be seen in the end product (Eunomia and CHEM Trust, 2020).
- Despite industry claims that chemical recycling can process various sorts of mixed plastic waste, relatively clean and homogenous plastic waste is required to achieve high yields and non-fuel based outputs (Eunomia and CHEM Trust, 2020).

Scope and Methodology

The findings presented below are based on a critical literature review of existing and commonly cited chemical recycling LCAs. The selected LCAs focus on pyrolysis, gasification, and solvolysis. Plastic-to-fuel LCAs have not been included in the scope, as the purpose is to review chemical recycling LCAs which claim to turn plastic back into plastic. However, similar concerns have in fact been observed in studies focused on plastic-to-fuel, particularly regarding the lack of data transparency, questionable GHG accounting methods, and misleading communication of results to policy-makers and the general public.¹

¹ As an example, one such study (Benavides et al., 2017) comparing conventional fuel with plastic-derived fuels has been found to include emissions from combusting the former but not the latter, which is clearly biased (Rollinson and Tangri, 2020).

A list of the studies included in this review can be found below²:

List of LCA studies reviewed

Including abbreviated names used to refer to the studies in this paper

1. [BASF] Sphera Solutions GmbH, 2020, Evaluation of Pyrolysis with LCA - 3 case studies

2. [CE Delft*] Broeren, M., Lindgreen, E.R., Bergsma, G. 2018, Chemical Recycling Study. How great - what will be - the opportunities for climate policy? CE Delft

3. [Keller] Keller, F., Pin Lee, R., Meyer, B. 2020, Life cycle assessment of global warming potential, resource depletion and acidification potential of fossil, renewable and secondary feedstock for olefin production in Germany, Journal of Cleaner Production, 250, 119484, doi: 10.1016/j.jclepro.2019.119484

4. [Plastic Energy] Quantis, 2020: Life Cycle Assessment of plastic energy for the chemical recycling of mixed plastic waste. Prepared for Plastics Energy.

Critique of chemical recycling LCAs

- 1. Claiming negative greenhouse gas emissions:** The BASF study shows that the greenhouse gas emissions from producing plastic (LDPE) via pyrolysis are approximately 77% higher than producing plastic using naphtha.³ Yet, when the results of the study are summarised, it is claimed that pyrolysis is favourable to virgin plastic production and that it even has negative GHG emissions. This is explained by the attribution of 'avoided emissions' from alternative treatments for the plastic waste - in this case, from incinerating it (see Figure 1). This misleading presentation of climate impact fails to present the real GHG emissions data from the pyrolysis process technique itself in a transparent way.

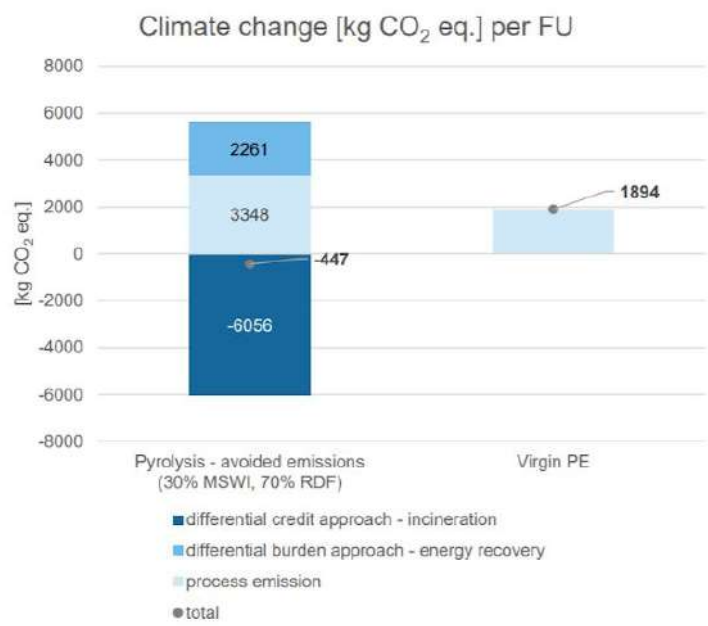


Figure 1 - BASF LCA and the use of "avoided emissions" to give climate credits to pyrolysis

² Please note the CE Delft study has a later revised 2019 document, available only in Dutch

<https://www.cedelft.eu/en/publications/2173/exploratory-study-on-chemical-recycling-update-2019>. The Plastic Energy LCA critique is based on the summary document made available to the public: <https://plasticenergy.com/wp-content/uploads/2020/10/Plastic-Energy-LCA-Executive-Summary.pdf>

³ 3,348 vs 1,894 CO₂ equivalents per functional unit (1 tonne of LDPE granulate produced in virgin-grade quality)

The practice of using discounted emissions from incineration and thereby assuming an ad infinitum recycling of polymers without degradation can be seen in several studies, including the BASF, CE Delft, Keller, and Plastic Energy studies. The LCA by Plastic Energy shows how GHG emissions from LDPE production via pyrolysis are higher than via mechanical recycling, as well as when compared to virgin LDPE production. Yet, it summarises the climate impacts for pyrolysis as being lower only due to avoided emissions from incineration (Figure 2).

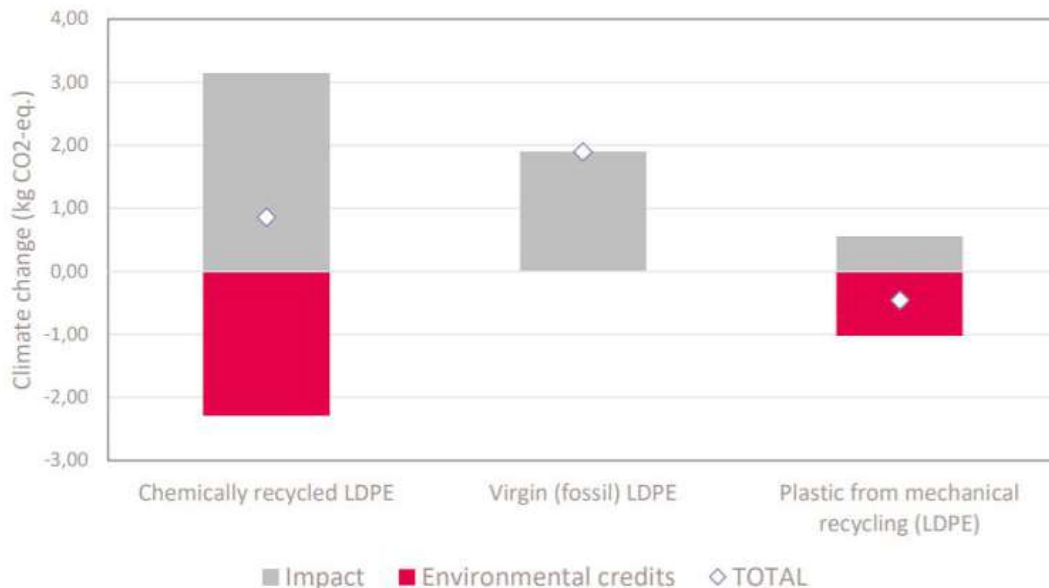


Figure 2 - Plastic Energy LCA and the use of “avoided emissions”

The Keller study similarly shows how olefin production via gasification has approximately 7 times higher Global Warming Potential than production from virgin crude oil.⁴ However, its final results still state that olefin production via plastic waste gasification is associated with significant greenhouse gas emissions benefits, thereby portraying again gasification as favourable through the attribution of ‘avoided emissions’ from incineration. This selective presentation of key findings results is a misleading view of the real climate impact of chemical recycling, and cannot therefore be used to make claims on the climate mitigation potential of this technology, or used as a basis for decision-making.

- 2. Assuming pyrolysis requires little to no external energy:** Energy use of the chemical recycling process is generally the most important aspect to consider in an LCA, as it is the aspect that most influences both environmental and economic performance (Eunomia, 2020). In particular, pyrolysis is an energy-consuming endothermic process that requires substantial amounts of externally applied energy to raise reactor temperatures and maintain internal temperature stability (Rollinson and Oladejo, 2019; Patel et al., 2020). The industry, even via the BASF LCA, claims that the gas produced during pyrolysis of the plastic waste can be used to cover almost all of the energy required for the process. The company publicly claims that less than 1% of external energy input is needed for start-up processes⁵. However, the amount of gas produced in the process is not stated in the BASF study, nor is its projected calorific value.⁶ There is a clear trade-off between the use of the pyrolysis products and by-products (pyrolysis oil, char, and gas) to make new products and their use for energy to feed the pyrolysis process itself. If the goal is to maximise yield (and future yield increase is another

⁴ As shown in Figure 7 of the paper, chemical recycling has approximately 7 times higher GWP at ca. 12.5 kg CO₂ eq./kg olefin produced in comparison to that produced from virgin crude oil (value = 1.56 GWP) <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619343549>

⁵ See response under question 5:

https://www.basf.com/global/en/who-we-are/sustainability/we-drive-sustainable-solutions/circular-economy/mass-balance-approach/chemcycling/FAQ_Che_mCycling.html

⁶ The study assumes a 71% carbon conversion efficiency in the most conservative scenario (based on confidential data) and a 87% yield in an imagined “future scenario” which assumes technology improvements. From the given mass flows and byproduct losses in the study, the total amount of gas available for energy supply would thus be, at a maximum, 19%.

assumed factor in the LCA), then there will be very little gas by-product left to run the process, which would then lead to further need for external energy input.

Regulatory analysis by Agilyx Tigarid Plant (Patel et al., 2020) shows that combustion of 1 m³ of natural gas is needed for every kg of plastic processed by pyrolysis. As the full energy and mass balance data has not been provided, the BASF study does not adequately address the claim that the pyrolysis plant can be sufficiently supported by its own by-products while also producing high enough yields to make its outputs competitive with raw material for virgin plastic production. It is also worth noting that reported emissions from energy use in LCA studies are frequently based on extrapolated data, often with multiple assumptions.

In the CE Delft study, it is also not clear whether the authors have accounted for the energy costs of pyrolysis, as this part of the methodology is not stated. However, as the report claims that the hydrous pyrolysis technology 'does not cause direct emissions'⁷, it is assumed that the real energy costs are not truly attributed, thereby falsely inflating the technology's environmental credentials. The Keller study is equally vague on the energy balance for chemical recycling and the inclusion of energy costs of all the post-processing systems, which would have a great impact on the GHG emissions. We demand transparent energy balances as proof and full disclosure of the energy demands of all process steps.

- 3. Extrapolated and undisclosed datasets:** none of the studies fully discloses the datasets used. Hence, there is no possibility to reproduce the studies to verify their findings, which undermines their credibility. For the CE Delft study, the authors themselves state that, since many chemical recycling technologies are still in development and have not yet been implemented at industrial scale, there are uncertainties in the results and they should be considered as indicative.⁸ For solvolysis, the study refers to data being obtained from a confidential source. In the BASF study, not even the reviewers were given access to the original data in order to evaluate its quality and comprehensiveness. In that study, only data from one single provider of pyrolysis oil was used and, despite the study being set within a German geographical boundary, the provider was located in Spain. The link between feedstock inputs and product outputs were thus hypothetical. Furthermore, the purification steps of pyrolysis outputs were based on primary lab-scale data, meaning the findings have merely been extrapolated to imagine a full-scale commercial scenario. This is unsuitable data for assessing pyrolysis, as the key technological difficulties lie in the transition from lab to semi-industrial scaling of operations (Rollinson and Oladejo, 2020).

The Keller LCA is also vague on the parameters and assumptions made, including the assumption that the process is unaffected by the feedstock used. In reality, gasifiers are highly complex, involving multiple interconnected parameters and with feedstock composition having the most important influence on product quality (Rollinson and Oladejo, 2019). This unreliable and unsupported use of assumed and confidential data does not provide a strong basis for claims on environmental impacts of pyrolysis. If the data used to develop LCA studies cannot be communicated publicly, neither should their results.

- 4. The use of future scenarios:** despite being unable to model a current scenario, considering the lack of large-scale pyrolysis plants to provide the data, the baseline for the BASF study is the anticipated situation in 2030 of the waste management and pyrolysis technology in Germany, as well as an anticipated 2030 national energy mix for the country.⁹ The specific assumptions for the future scenario, as well as their impact on the results, are not fully presented in the study. This means the study results are largely based on unverifiable assumptions which are only valid as long as these assumptions are met in the future. Similarly, the CE Delft study has assumed large-scale applicability of the technologies while simultaneously revealing that 'some chemical technologies have sometimes been in development for decades, [and] it is unknown to what extent these are useable for current plastic flows'¹⁰. It should be noted that the use of future scenarios in chemical recycling LCAs has not taken into account a situation in which there are also improved conditions for

⁷ CE Delft LCA, p.33

⁸ Extended summary, p.4 <https://www.cedelft.eu/en/publications/2173/exploratory-study-on-chemical-recycling-update-2019>

⁹ BASF LCA p.20

¹⁰ Delft LCA p.6

mechanical recycling and waste prevention (see point 6). This has particular impact on studies which compare mechanical and chemical recycling, and suggests a biased use of future scenarios.

- 5. Biased assumptions on alternative treatments of plastic waste:** through their comparative approach, all of the studies have assumed chemical recycling will replace incineration or energy recovery for plastic discards. This may be the current practice for plastic rejects in some parts of Germany and elsewhere, but it is not the case everywhere. Many countries – even within the EU – do not even have incinerators or have small capacities, and the circular economy agenda refrains them from investing into larger ones. In those areas, plastic rejects typically go to landfills, where carbon is sequestered. There are also companies that process low-grade plastic rejects through extrusion, which – under the scope of this document – may be considered equal to mechanical recycling. Furthermore, recent political developments¹¹ at the interface of waste and climate are moving plastics away from incineration, as this is becoming an outlier in the decarbonisation policy of the EU and member states.

The EU Plastic Strategy mentions incineration as a large emitter of GHGs, and lately there have been public announcements in countries like Denmark and Belgium to reduce reliance on incinerators for plastic discards in order to align with its agenda on decarbonisation¹². These policies – coupled with the ambitions of the Single Use Plastic (SUP) Directive to promote Deposit Return Schemes (DRS), higher quality of collected plastic and, above all, phasing out of the hard-to-recycle plastics – will create a better enabling environment for waste prevention and mechanical recycling. The quantities of plastic packaging waste sent to recycling have almost doubled since 2006 (PlasticsEurope, 2019). Hence, assuming the availability of a consistent percentage of plastic discards from separate collection, and from sorting platforms which could be used as feedstock for “chemical recycling” or alternatively incineration, is a weak assumption of the studies which is not aligned with the EU circular economy agenda.

- 6. Biased portrayal of mechanical recycling:** Mechanical recycling requires less energy input than chemical recycling (Levidow and Raman, 2019). Despite claims that chemical recycling will not compete with mechanical recycling waste streams, a comparison of climate impacts of the two processes has been made in various LCA studies, including BASF (chemical vs mechanical recycling of PE, PP, and PS) and Plastic Energy (chemical vs mechanical recycling of LDPE). In the BASF study, chemical recycling was compared with mechanical recycling despite the chosen waste fractions not being ideal for mechanical recycling prior to sorting, during which the rejects were sent for incineration¹³. It is important to highlight this fact when presenting the results of the study, as 90% of mechanical recycling emissions have been attributed to the incineration of rejects – a number that would have been far lower for a waste stream more suitable for mechanical recycling. Furthermore, the modelling assumed that by-products from the pyrolysis process are treated in cement kilns to replace lignite while discards from mechanical recycling process were treated through incineration. In fact, it is a common procedure in Europe to treat mechanical recycling residues in cement kilns as well. This different assumed treatment of by-products between the two processes has an impact on final results.
- 7. Incomplete sensitivity analysis:** In the CE Delft study, the results do not provide any statistical analysis, nor do they offer any range values though they assess a range of technologies. Some of the results provide instead an absolute ‘best case’ outcome illustrating only ‘the technology that scores best with respect to the environment’¹⁴. It is, thus, impossible to know whether the other chemical recycling technologies were comparable, worse, or far worse than incineration. In the BASF study, when adjusting different variables to see how they might affect the final emission results, key variables related to the pyrolysis process itself, such as the energy demand, have been ignored. As pyrolysis is a highly energy-intensive process, the amount of energy needed and its source have a substantial impact on the final emissions and climate impact. The variability of input waste quality was also not considered, although the study focuses on a waste fraction from one of the most modern sorting plants in Europe. In general, sensitivity analysis should not only focus on one impact category.

¹¹ Including the EU Sustainable Finance Taxonomy and the Just Transition Fund

¹² <https://translate.google.de/translate?sl=da&tl=en&u=https%3A%2F%2Fmfvm.dk%2Fnyheder%2Fnyhed%2Fnyhed%2Fregeringen-vil-have-co2-regningen-for-affald-ned%2F>

¹³ BASF LCA p.95

¹⁴ CE Delft LCA, p.29

8. **Selective presentation of results:** when compared to pyrolysis, incineration performed better in 10 out of 19 impact categories in the BASF LCA (such as acidification or eutrophication). Pyrolysis only outperformed incineration in 3 impact categories. Yet, communication efforts from the study focus mainly on one of these three impact categories: climate change. The communication of the results even goes as far as to make broad claims that 'chemically recycled plastics cause significantly lower CO₂ emissions than those produced from primary fossil resources'¹⁵ even though this is only in comparison with incineration, for only one plastic type (LDPE), in a German geographical context, and with a number of other assumptions made. The Keller study similarly found that the gasification route resulted in higher emissions of all airborne parameters (CO₂, CO, dust, NO_x, SO₂), and had a higher acidification potential in comparison to virgin crude oil/shale gas olefin production. None of these findings were reflected in the abstract, which focused on portraying gasification favourably in the climate impact category by comparing it with incineration.
9. **Unknown purity and toxicity levels of outputs and processes:** toxicity indicators are frequently left out in LCAs and environmental impact studies of chemical recycling, although this impact category should be of high importance when assessing a new technique known to generate highly polluted waste streams. For example, gasification of plastic feedstock is associated with production of phthalates, BPA, polybrominated diphenyl ethers, toxic brominated compounds, and PAHs - many of which are mutagens, carcinogens, and disruptive to respiratory or neurological systems (Verma et al., 2016). Pyrolysis is also well known to create toxic organic products, and emission factors of mutagenic PAHs from polyethylene increase markedly with temperatures above 700°C (Rollinson and Oladejo, 2020). The CE Delft study excluded all environmental effects other than climate change, yet it claims its objective is to provide an understanding of the environmental performance of chemical recycling technologies to help 'guide policymakers in policy choices'.¹⁶ Similarly, the Plastic Energy study only focused on climate and resource use indicators. In the study commissioned by BASF, toxicity results were described as having a high uncertainty. Furthermore, material composition, toxicity, and fate of waste streams remain unclear for several processes such as pyrolysis, purification, and steam cracking. Therefore, no reliable data on human toxicity and ecotoxicity impacts from chemical recycling processes have been made available.
10. **Claiming virgin quality outputs:** the BASF study assumes that the pyrolysis process can eventually lead to plastic products with a quality comparable to virgin plastic. The CE Delft study also assumes that chemical recycling products can be sold and are of sufficient quality to replace conventional plastic production. However, numerous studies have found that pyrolysis oil from plastic waste has very high levels of toxic pollutants (Rollinson and Oladejo, 2020) and, thus, only a very low proportion of pyrolysis oil can currently be fed into existing cracking processes (Economia and CHEM Trust, 2020). There are two possible solutions to this problem. One is to purify and upgrade the pyrolysis oil until it meets the cracker specifications. However, this process is energy-intensive, carbon-intensive, and low-yield (Seidl et al., 2020; Mamani-Soliz et al., 2020). The other option is to dilute a small amount of pyrolysis oil with a much larger quantity of virgin fossil feedstock. This will sufficiently reduce the total contamination to allow production. However, this also means that the amount of recycled content in the new plastic is so low that it can hardly be considered recycling. It may be possible that running an equivalent cracking process using only pyrolysis oil is not even technically feasible. If a certain proportion of naphtha is necessary to run the process, environmental impacts from this fossil-based material must be included in the LCA as well. Moreover, it still remains unclear whether emission data, energy requirements, and quality demands of pyrolysis oil inputs are still valid for high shares of pyrolysis oil in the cracker input.

¹⁵ <https://www.basf.com/global/en/who-we-are/sustainability/we-drive-sustainable-solutions/circular-economy/mass-balance-approach/chemcycling/lca-for-chemcycling.html>

¹⁶ CE Delft LCA p.44

Conclusions and Recommendations

It is very easy for results of LCA studies to be misinterpreted. This review has revealed ten ways in which existing chemical recycling LCAs are using undisclosed datasets, flawed assumptions, and creative accounting methods to provide misleading information on the climate and environmental impacts of the technologies.

Businesses have shown a tendency to report the main findings of LCAs without providing the full context. LCAs are often conducted within a narrow geographical boundary, with the energy mix of that country, on a specific waste fraction, and using assumptions which, using other variables, would have provided vastly different results. Yet, the results are communicated broadly without full disclosure of the circumstances, giving the illusion that decisive conclusions may be drawn from the study.

If the data used to develop LCA studies cannot be publicly communicated, neither should their results.

As such, chemical recycling LCAs should not be used for public communication or as a basis for decision-making or investments, but rather as a tool to support wider discussions.¹⁷ **We strongly recommend policy-makers to take a precautionary approach** when interpreting environmental and climate impacts of chemical recycling-based on LCAs given the critical findings of this review.

Finally, we call for the development of more independent, transparent, and comprehensive assessments of environmental and climate impacts of chemical recycling based on primary data sources prior to developing further legislative frameworks incentivising these technologies.¹⁸

References

A.T. Benavides, P. Sun, J. Han, J.B. Dunn, M. Wang. Life-cycle analysis of fuels from post-use non-recycled plastics. *Fuel*, 203 (2017), pp. 11-22

[BASF LCA] Sphera Solutions GmbH. 2020. Evaluation of Pyrolysis with LCA – 3 case studies

[CE Delft LCA] Broeren, M., Lindgreen, E.R., Bergsma, G. 2018, Chemical Recycling Study. How great – and what will be – the opportunities for climate policy?

Eunomia, 2020. Plastics: Can Life Cycle Assessment Rise to the Challenge? How to critically assess LCA for policy making

Eunomia and CHEM Trust, 2020. Chemical Recycling: State of Play [to be published]

Grigore, M., 2017, Methods of Recycling, Properties and Applications of Recycled Thermoplastic Polymers, *Recycling*, vol. 2, no. 4, p. 24

[Keller LCA] Keller, F., Pin Lee, R., Meyer, B. 2020, Life cycle assessment of global warming potential, resource depletion and acidification potential of fossil, renewable and secondary feedstock for olefin production in Germany, *Journal of Cleaner Production*, 250, 119484, doi: 10.1016/j.jclepro.2019.119484

Levidow, L., Raman, S. 2019. Metamorphosing waste as a resource: Scaling waste management by ecomodernist terms. *Geoforum*, 98, pp. 108-122

¹⁷ Eunomia: Can Life Cycle Assessments (LCAs) Rise to the Challenge?

<https://www.breakfreefromplastic.org/2020/09/30/can-life-cycle-assessments-rise-to-the-challenge/>

¹⁸ This would be in line with the EU Chemical Strategy on Sustainability which considers "Technologies such as chemical recycling [...] only if they ensure an overall positive environmental and climate performance, from a full life cycle perspective".

- Lombardi, L., Carnevale, E., Corti, A. 2015. A review of technologies and performances of thermal treatment for energy recover from waste. *Waste Management*, 37, pp. 26-44
- Ministry of Infrastructure and Water Management, the Netherlands, 2017. National Waste Management Plan 2017- 2029, The Hague: Ministry of Infrastructure and Water Management. NRK Recycling, 2018. Pilot plant for EPS solvolysis. [Online] Available at: <http://www.nrkrecycling.nl/nieuws/nieuws-detail?newsitemid=1102249993> [Geopend 2018].
- Patel, D., Moon, D., Tangri, N., Wilson, M. 2020. All Talk and No Recycling: An Investigation of the U.S. “Chemical Recycling” Industry. Global Alliance for Incinerator Alternatives. DOI: 10.46556/WMSM7198.
- PlasticsEurope, 2019. The Circular Economy for Plastics - A European Overview. Available here: <https://www.plasticseurope.org/en/resources/publications/1899-circular-economy-plastics-european-overview>
- [Plastic Energy LCA] Quantis, 2020: Life Cycle Assessment of plastic energy for the chemical recycling of mixed plastic waste. Summary available here: <https://plasticenergy.com/wp-content/uploads/2020/10/Plastic-Energy-LCA-Executive-Summary.pdf>
- Quicker, P. 2019. Evaluation of recent developments regarding alternative thermal waste treatment with a focus on depolymerisation processes. In: Thomé-Kozmiensky and Thiel, S. (Eds): *Waste Management, 9, Waste-to-Energy*. Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, pp. 361-370.
- Rollinson, A.N. 2018. Fire, explosion and chemical toxicity hazards of gasification energy from waste. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 54, pp.273-280.
- Rollinson and Tangri. 2020. Update and rebuttal of Benavides et al. (2017) Life-cycle analysis of fuels from post-use non-recycled plastics, *Fuel*, 285, 118995, doi: 10.1016/j.fuel.2020.118995.
- Rollinson, A.N., Oladejo, J.M. 2019. ‘Patented blunderings’, efficiency awareness, and self-sustainability claims in the pyrolysis energy from waste sector. *Resources, Conservation and Recycling*, 141, pp. 233-242.
- Rollinson, A.N., Oladejo, J.M. 2020. Chemical Recycling: Status, sustainability and environmental impacts. Global Alliance for Incinerator Alternatives. DOI: 10.46556/ONLS4535
- Verma, R., Vinoda, K.S., Papireddy, M., Gowda, A.N.S. 2016. Toxic pollutants from plastic waste - a review. *Procedia Environmental Sciences*, 35, pp. 701-708

Author(s): Shanar Tabrizi, Andrew Neil Rollinson, Marieke Hoffmann, Enzo Favoino
Editor(s): Ana Oliveira
Reviewer(s): Janek Vähk, Neil Tangri, Tad Kirakowski, Jean-Luc Wietor, Elise Vitali, Fanny Rateu



Zero Waste Europe is the European network of communities, local leaders, businesses, experts, and change agents working towards the same vision: phasing out waste from our society. We empower communities to redesign their relationship with resources, to adopt smarter lifestyles and sustainable consumption patterns, and to think circular.



The EEB is the largest network of environmental citizens' organisations in Europe. It currently consists of over 160 member organisations in more than 35 countries (all EU Member States plus some accession and neighbouring countries), including a growing number of European networks, and representing some 30 million individual members and supporters.



Environmental Action Germany (DUH) has been campaigning to preserve the natural foundations of life for more than 40 years. In doing so, it brings together protecting the environment with consumer protection like no other organisation in Germany.



ECOS is an environmental NGO with a network of members and experts advocating for environmentally ambitious technical standards, policies, and laws. We ensure the environmental voice is heard at the table where these standards, policies, and laws are developed, challenging policymakers and industry players to implement strong environmental principles.



GAIA is a worldwide alliance of more than 800 grassroots groups, non-governmental organizations, and individuals in over 90 countries. With our work we aim to catalyze a global shift towards environmental justice by strengthening grassroots social movements that advance solutions to waste and pollution. We envision a just, zero waste world built on respect for ecological limits and community rights, where people are free from the burden of toxic pollution, and resources are sustainably conserved, not burned or dumped.



Rethink Plastic, part of the Break Free From Plastic movement, is an alliance of leading European NGOs working towards ambitious EU policies on plastics. It brings together the Center for International Environmental Law (CIEL), ClientEarth, Environmental Investigation Agency (EIA), European Environmental Bureau (EEB), European Environmental Citizen's Organisation for Standardisation (ECOS), Greenpeace, Seas At Risk, Surfrider Foundation Europe, and Zero Waste Europe. Together they represent thousands of active groups, supporters and citizens in every EU Member State working towards a future free from plastic pollution.



Zero Waste Europe gratefully acknowledges financial assistance from the European Union. The sole responsibility for the content of this event materials lies with Zero Waste Europe. It does not necessarily reflect the opinion of the funder mentioned above. The funder cannot be held responsible for any use that may be made of the information contained therein.