

Un sequestro virtuoso: la CO₂ da scarto a risorsa

DAI COMBUSTIBILI RINNOVABILI ALLE MATERIE INTERMEDIE PER PRODOTTI CHIMICI COMPLESSI, FINO ALLE PRODUZIONI AD ALTO VALORE AGGIUNTO DI *SUPERFOOD* E INTEGRATORI ALIMENTARI: SONO SOLO ALCUNI DEGLI SCENARI CHE SI PROSPETTANO PER IL RIUSO DELL'ANIDRIDE CARBONICA

di Agostino Re Rebaudengo

 Nell'epoca pre-industriale (XIX secolo) la concentrazione di CO₂ in atmosfera si attestava intorno alle 280 parti per milione (ppm). Da allora questo valore non ha mai smesso di aumentare, superando stabilmente nel 2016 la soglia simbolica di 400 ppm, un valore mai raggiunto negli ultimi 800.000 anni. La tendenza di crescita è esponenziale, con un incremento medio annuo di 2,2 ppm che ha portato ormai la CO₂ sulla soglia delle 415 ppm. Questo trend è in linea con l'andamento delle emissioni. Nel 2018 le emissioni di gas serra hanno infatti superato i 55 miliardi di tonnellate di CO₂e (q (+2 per cento rispetto al 2017)).

Come contrastare questo fenomeno? Sicuramente è necessario ridurre le emissioni. Come conseguenza del lockdown dovuto alla pandemia di Covid-19, nel 2020 le emissioni di CO₂ dovrebbero ridursi di circa il 7 per cento. Tale tendenza è in linea con quella richiesta, ogni anno da qui al 2030, per raggiungere l'obiettivo dell'Accordo di Parigi di mantenere l'incremento della temperatura globale a +1,5 °C al 2100.

Tuttavia, nonostante il calo previsto per l'anno in corso, le stime sulla concentrazione di CO₂ in atmosfera indicano un incremento di 2,48 ppm rispetto all'anno precedente. Questo perché, come in una vasca da bagno

col rubinetto aperto, l'atmosfera ha continuato ad accumulare CO₂, anche se più lentamente rispetto agli anni precedenti. Per funzionare, la riduzione delle emissioni di CO₂ deve essere strutturale e deve raggiungere quota zero il più presto possibile, chiudendo metaforicamente il rubinetto.

In questa situazione, appare chiaro il contributo che potrebbe arrivare dal sequestro dell'anidride carbonica generata dall'attività umana. In determinate condizioni, questo approccio, coerente con i principi dell'economia circolare, è possibile: la CO₂ contenuta, per esempio, nei fumi di scarico può essere catturata e purificata con composti chimici o materiali naturali, per essere riutilizzata non solo in processi industriali, ma anche nell'industria alimentare.

Allo stato dell'arte, le moderne tecnologie deputate al sequestro e cattura della CO₂ si basano sia su processi chimici (solventi) sia fisici (membrane, setacci molecolari), capaci di restituire la molecola a diversi gradi di purezza e quindi im-

“Nonostante il calo previsto per il 2020, le stime sulla concentrazione di CO₂ in atmosfera indicano un incremento di 2,48 ppm rispetto all'anno precedente. In questa situazione, appare chiaro il contributo che potrebbe arrivare dal sequestro dell'anidride carbonica generata dall'attività umana”



Agostino Re Rebaudengo

piegabile per usi finali differenti. Ad esempio, oggi siamo in grado di trasformare i rifiuti organici domestici (FORSU) in fertilizzante, CO₂ e CH₄ che immettiamo nella rete di distribuzione del metano o convertiamo in energia elettrica.

E quale riuso si prospetta per la CO₂? Ci sono almeno due scenari complementari tra loro. Il primo pre-

SATURNO, un esempio concreto di economia circolare

Lanciato a luglio 2019, SATURNO (Scarti organici e Anidride carbonica Trasformati in carbURanti, fertilizzanti e prodotti chimici; applicazione concreta dell'econoMia circolare) è un progetto di ricerca presentato sulla Piattaforma Tecnologica Bioeconomia finanziata dalla Regione Piemonte. La bio-raffineria per la conversione dei rifiuti organici e della CO₂ a biocarburanti, bio-fertilizzanti e *biochemicals* vuole rappresentare un approccio integrato per una valorizzazione completa delle matrici di scarto, esempio concreto di applicazione dei principi dell'economia circolare.

Con un budget di 13,2 milioni di euro e una squadra composta da 26 partner di cui Asja è capofila, SATURNO rappresenta un insieme integrato, coordinato e organico di azioni di ricerca industriale, di sviluppo sperimentale e di attività di dimostrazione, che, alimentandosi reciprocamente, sono finalizzate al perseguimento di obiettivi industriali di valorizzazione dei rifiuti e riduzione delle emissioni della CO₂.

Sono tre gli ambiti del progetto:

- **La linea FORSU**, ovvero la creazione di composti ad alto valore aggiunto dalla frazione organica dei rifiuti solidi urbani, in un'ottica di bioraffineria sostenibile per la produzione di idrogeno e acidi carbossilici (*building blocks*), di

alcoli e metanolo, la valorizzazione del compost grazie a estrazione di acidi umici e fuvici e il recupero della componente ammoniacale del digestato.

- **La linea CO₂**, per lo sviluppo della tecnologia di cattura dell'anidride carbonica, prodotta da cogeneratori, automobili e cementifici, e la sua valorizzazione tramite conversione in metanolo e ABE.
- **La linea Plastiche**, che prevede l'ottimizzazione del processo di sorting e, attraverso il miglioramento delle cinetiche di biodegradabilità, la valorizzazione delle plastiche di scarto anche per la produzione di nuovi componenti per il settore automotive.

SATURNO prevede un'attività di validazione dell'intera filiera mediante la realizzazione di *business plan* e valutazioni di impatto ambientale e sociale, affiancata da una mappatura degli scarti produttivi per comprendere meglio, a livello regionale, quali siano i flussi delle diverse filiere produttive, offrendo così esempi di replicabilità.

Il progetto potrà generare una crescita economica e dell'occupazione sul territorio legata a tutti i settori coinvolti: gestione dei rifiuti, automotive, cementifici, industria chimica, settore agricolo e delle bioplastiche.

vede la processazione chimica della CO₂ per la produzione di combustibili rinnovabili e materie intermedie per prodotti chimici complessi. Il secondo si concentra sulla conversione biochimica per la generazione di prodotti ad alto valore aggiunto, come ad esempio *superfood* e integratori alimentari (microalghe).

Affinché questi scenari si concretizzino, è fondamentale che nuove tecnologie di produzione di idrogeno elettrolitico, meno energivore delle attuali, raggiungano al più presto la fattibilità tecnica ed economica su scala industriale. La produzione di idrogeno, utilizzando l'energia in surplus, potrebbe essere una tecnica di stoccaggio energetico.

L'attività di ricerca di Asja Ambiente Italia si inserisce all'interno di questo panorama. Nel progetto PROMETEO, di cui Asja è leader, si sta testando su scala pre-industriale la capacità di cattura dell'anidride carbonica contenuta nel biogas da parte delle zeoliti, minerali che funzionano come setacci molecolari naturali. Nel progetto Engicoin sviluppato nell'ambito di Horizon 2020, Asja sta sviluppando delle *microbial factories*, fabbriche microbiologiche utili alla conversione biologica della CO₂ in bioplastiche di alto pregio come i poliidrossialcanoati (PHA), l'acido lattico e l'acetone. Con il progetto SATURNO, del quale Asja è capofila, le eccellenze

piemontesi stanno invece collaborando per la realizzazione di una bioraffineria capace di valorizzare le plastiche, la CO₂ e la FORSU in intermedi sostenibili dell'industria chimica ed energetica.

I principi dell'economia circolare e la ricerca ci aiuteranno per il futuro, ma nell'immediato non possiamo continuare a condurre un'esistenza *business as usual*. Sono già stati scoperti numerosi esopianeti con caratteristiche potenzialmente abitabili per l'uomo, ma al momento non è ancora stata scoperta un *wormhole*, un tunnel gravitazionale che - come nel film *Interstellar* di Christopher Nolan - ci permetta di raggiungerli in tempo utile. ●